



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ OCELOVÉHO SKELETU VÝROBNÍ HALY HUTIRA V BRNĚ

CONSTRUCTIONALLY TECHNOLOGICAL SOLUTION OF STEEL SKELETON OF PRODUCTION HALL HUTIRA
IN BRNO

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Marek Roubíček

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2012



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

A – DOKLADOVÁ ČÁST

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Marek Roubíček

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2012



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor 3608R001 Pozemní stavby
Pracoviště Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student Marek Roubíček

Název Stavebně technologické řešení ocelového skeletu výrobní haly HUTIRA v Brně

Vedoucí bakalářské práce Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce 30. 11. 2011

Datum odevzdání bakalářské práce 25. 5. 2012

V Brně dne 30. 11. 2011


.....
doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu




.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT



Podklady a literatura

- LÍZAL, P.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
- MOTYČKA, V.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
- MUSIL, F.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
- MARŠÁL, P.: Stavební stroje, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2774-4
- MUSIL, F., HENKOVÁ, S., NOVÁKOVÁ, D.: Technologie pozemních staveb I. Návody do cvičení, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0490-6
- BIELY, B.: BW05- Realizace staveb studijní opora, Brno 2007
- ŠLANHOF, J.: BW52- Automatizace stavebně technologického projektování studijní opora, Brno 2008
- MUSIL, F., TUZA, K.: Ateliérová tvorba, stavebně technologické projektování, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0335-7
- KOČÍ, B.: Technologie pozemních staveb I-TSP, CERM Brno 1997, ISBN 80-214-0354-3
- ZAPLETAL, I.: Technologia staveb-dokončovací práce 1,2,3 STU Bratislava, ISBN 80-227-1693-6, ISBN 80-227-2084-4, ISBN 80-227-2484-X

Zásady pro vypracování

Bakalářská práce bude odevzdána v rozsahu a úpravě dle směrnice rektora č.9/2007 „Úprava, odevzdání a zveřejňování vysokoškolských kvalifikačních prací na VUT v Brně“, dále dodatku č.1 ke směrnici rektora č.9/2007 a směrnici rektora č.2/2009 „Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání VŠ kvalifikačních prací“ a směrnice děkana 12/2009 „Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání VŠ kvalifikačních prací na FAST VUT“.

Textová část bude zpracována na PC ve formátu A4. Všechny přílohy výkresové části budou označeny jednotným popisovým polem v pravém dolním rohu.

Vypracovaná bakalářská práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.

Student práci odevzdá 1x v písemné podobě a 1x v elektronické podobě.

Předepsané přílohy

Zadání bakalářské práce včetně individuální přílohy k zadání.

Licenční smlouva o zveřejňování vysokoškolských kvalifikačních prací.

Vlastní rozsah práce je upřesněn v samostatné příloze zadání BP, kterou studentovi předá vedoucí práce.

Pokud student jako podklad pro svou práci bude využívat projekt konkrétní projekční kanceláře, musí BP obsahovat souhlas této projekční kanceláře se zapůjčením projektu pro studijní účely.



Ing. Martin Mohapl, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

1. **PŘÍLOHA K ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**
2. **Řešení vybrané technologické etapy na zadaném objektu**

Student: Marek Roubíček

Téma bakalářské práce: Stavebně technologické řešení ocelového skeletu výrobní haly Hutira v Brně

Pro zadanou technologickou etapu stavby vypracujte vybrané části stavebně-technologického projektu v tomto rozsahu:

3. Technická zpráva řešeného objektu se zaměřením na vybranou technologickou etapu
4. Situace stavby (stavební, nikoliv technologická) se širšími vtahy dopravních tras
5. Výkaz výměr pro zadanou technologickou etapu
6. Technologický předpis pro technologickou etapu, bilance zdrojů
7. Řešení organizace výstavby pro zadanou technologickou etapu, včetně výkresu ZS a technické zprávy pro ZS
8. Časový plán pro technologickou etapu
9. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu
10. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění
11. Bezpečnost práce řešené technologické etapy
10. Jiné zadání: Ochrana ocelových konstrukcí

Podklady – část převzaté projektové dokumentace a potvrzený souhlas projektanta k využití projektu pro účely zpracování bakalářské práce.

V Brně dne 25.6.2012

Vedoucí práce:



Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá stavebně technologickým projektem ocelového skeletu výrobní haly Hutira v Brně. Řeší technologický předpis výstavby ocelového skeletu, rozpočet, časové plánování, zařízení staveniště a kontrolní a zkušební plán.

Klíčová slova

Technologické řešení ocelového skeletu, ocelová hala, realizace ocelového skeletu

Abstract

This Bachelor thesis deals with constructionally technological project of steel skeleton of production hall Hutira in Brno. The thesis solves technology prescription of steel skeleton construction, budget, time plan, equipment of construction site and inspection and test plan.

Keywords

Technological solution of steel skeleton, steel hall, realization of steel skeleton

Bibliografická citace VŠKP

ROUBÍČEK, Marek. *Stavebně technologické řešení ocelového skeletu výrobní haly HUTIRA v Brně*. Brno, 2012. 144 s., 6 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Martin Mohapl, Ph.D..

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Veveří 95, Brno, 602 00

Tel.: 420 5 41 14 79 67, 420 5 41 14 79 74

Souhlas s použitím projektové dokumentace pro studijní účely

Udělujeme souhlas s použitím kompletní/částečné projektové dokumentace ke stavbě

HUTIRA - BRNO, s.r.o. Popůvky

SLAD, HALA TĚŽKÉ TECHNIKY - OCECOVÁ KONSTRUKCE

a to výlučně pro studenta/studentku VUT v Brně, Fakulty stavební

Marek Raubíček

nar.:

24.3.1989

bydlištěm

Jilemnického 43, Veselí nad Otavou

pro studijní účely pro akademický rok 2011/12.

V

Brně dne 22.5.2012

podpis oprávněné osoby

Dochel

razítko



MONTKOVO spol. s r.o.
Elřava 61, 768 21 Blatná
IČ 60248378
DIČ CZ60140378

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval(a) samostatně, a že jsem uvedl(a) všechny použité, informační zdroje.

V Brně dne 24.5.2012



.....
podpis autora

Poděkování:

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Martinu Mohaplovi, Ph.D. za jeho cenné rady, připomínky a příjemnou spolupráci. Dále chci poděkovat také svoji rodině a přátelům za podporu při studiu.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

B – STAVEBNĚ-TECHNOLOGICKÁ ČÁST

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Marek Roubíček

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2012

OBSAH:

| | |
|--|-----|
| Úvod | 12 |
| B.1 Technická zpráva | 13 |
| B.2 Výkaz výměr | 23 |
| B.3 Technologický předpis | 30 |
| B.4 Technická zpráva zařízení staveniště | 59 |
| B.5 Bezpečnost a ochrana zdraví | 71 |
| B.6 Návrh strojní sestavy | 95 |
| B.7 Kontrolní a zkušební plán | 117 |
| B.8 Rozpočet | 127 |
| B.9 Časový plán | 131 |
| B.10 Ochrana ocelových konstrukcí | 133 |
| Závěr | 142 |
| Seznam použitých podkladů | 143 |
| Seznam použitých zkratk | 144 |
| Seznam příloh | 145 |

ÚVOD:

Předmětem moji bakalářské práce je stavebně-technologická etapa výstavby ocelového skeletu haly Hutira v Popůvkách u Brna. Jedná se o jednopodlažní halu, jejíž nosnou část tvoří kloubově uložené sloupy a sedlové vazníky. K její realizaci je použito plnostěnných profilů předem upravených pro finální montáž na stavbě. Úkolem stavebně technologické části projektu je technologický předpis, návržení vhodné strojní sestavy, pravidla pro dodržování bezpečnosti při práci a kontrola správnosti provedení a jakosti konstrukce.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

B.1 – TECHNICKÁ ZPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Marek Roubíček

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2012

Obsah:

| | |
|---|----|
| 1. Obecné informace o stavbě | 16 |
| 1.1. Identifikační údaje | 16 |
| 1.2. Popis stavby | 16 |
| 2. Rozdělení stavby na stavební objekty | 17 |
| 3. Charakteristika území stavby | 17 |
| 3.1. Území stavby | 17 |
| 3.2. Výměry | 17 |
| 3.3. Inženýrsko-geologický průzkum | 17 |
| 4. Architektonické řešení | 18 |
| 5. Technické řešení | 18 |
| 5.1. Zakládání objektu | 18 |
| 5.2. Hydroizolace | 18 |
| 5.3. Nosné konstrukce | 18 |
| 5.4. Opláštění | 19 |
| 5.5. Zastřešení | 19 |
| 5.6. Povrchy | 20 |
| 5.7. Okna a dveře | 20 |
| 6. Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu | 20 |
| 7. Bezpečnost a ochrana zdraví | 20 |
| 8. Vliv na životní prostředí | 21 |
| 9. Části stavebně technologického projektu | 21 |
| 9.1. Výkaz výměr | 21 |
| 9.2. Technologický předpis | 21 |
| 9.3. Technická zpráva pro zařízení staveniště | 22 |
| 9.4. Bezpečnost a ochrana zdraví | 22 |
| 9.5. Návrh strojní sestavy | 22 |
| 9.6. Kontrolní a zkušební plán | 22 |
| 9.7. Rozpočet | 23 |
| 9.8. Časový plán | 23 |
| 9.9. Ochrana ocelové konstrukce před korozí | 23 |

1. Obecné informace o stavbě

1.1. Identifikační údaje

| | |
|------------------------|---|
| Název stavby: | Středisko firmy HUTIRA Brno s.r.o., |
| Místo stavby: | Popůvky u Brna |
| Investor: | HUTIRA Brno s.r.o. Štefánikova 9a 602 00 Brno IČO:25324870 |
| Projektant: | MONT-KOVO spol. s.r.o. Břest 81 768 23 Břest IČO: 60746378 |
| Zhotovitel: | MONT-KOVO spol. s.r.o. Břest 81 768 23 Břest IČO: 60746378 |
| Zodpovědný projektant: | Ing. Petr Dvořák č.a. 2236541 |
| Datum: | 09/2011 |
| Stupeň: | Projekt pro stavební řízení |

1.2. Popis stavby

Jedná se o montovanou ocelovou halu, která bude sloužit jako skladovací a výrobní prostory společnosti Hutira Brno a bude napojena na zděnou, později vybudovanou administrativní budovu. Konstrukce je tvořena ocelovým skeletovým

systemem, založeným na monolitických kalichových i plochých železobetonových patkách. Opláštění haly bude tvořeno ze sendvičových pur panelů. Hlavní nosná konstrukce haly bude tvořena kloubově uloženými ocelovými sloupy a na ně uloženými ocelovými vazníky s táhly. Součástí haly bude i přístřešek na čele budovy z ocelových profilů a přístavek v příčném směru, rovněž z ocelových profilů, jež bude sloužit jako šatna.

Rozměry základní části haly jsou 36,3m x 20,0m a výšky 6,8m pod okap, rozměry ocelového přístřešku na čele budovy jsou 4,6m x 20m x výška 4,0m pod okap a rozměry přístavku 13,8m x 3,0m x výška 2,8m pod okap. Sklon zastřešení jsou 4°, stejně tak sklon přístavku. Tento objekt bude součástí nového sídla firmy HUTIRA Brno, které je zde budováno.

2. Rozdělení stavby na stavební objekty

SO 01 – Výrobní a skladovací hala – řešený objekt

SO 02 – Administrativní budova

SO 03 – Parkoviště a komunikace v areálu

3. Charakteristika území stavby

3.1. Území stavby

Stavba leží na pozemku č. 681/26 v katastrálním území obce Popůvky u Brna. Jediný možný příjezd k pozemku vede z komunikace č. 1634/65 spojující Brno a Popůvky u Brna. Pozemek je rovná plocha bez výraznějšího porostu. Na pozemku se již nachází pozemky inženýrských sítí budovaného objektu.

3.2. Výměry

Zastavěná plocha: 770 m²

Obestavěný prostor: 5 005 m²

3.3. Inženýrsko-geologický průzkum

Provedený inženýrsko-geologický průzkum na území stavby neprokázal výskyt soudržných jílovitých zemin s nízkou plasticitou, které by ztěžovali zakládání stavby a vyžadovali zvláštní zakládání. Při průzkumu nebyla ve zkoumané hloubce zjištěna přítomnost podzemní vody, která by mohla ovlivnit zakládání stavby.

4. Architektonické řešení

Řešený objekt se skládá z několika částí, tj. hlavní loď haly, přístřešek v čele budovy, boční přístavek a vnitřní kancelářský přístavek. Hlavní nosná konstrukce haly je zhotovena z ocelového skeletu s kloubově uloženými sloupy. Přístřešek budovy je taktéž zhotoven z ocelových profilů. Ze severní strany je k objektu připojena administrativní budova.

Architektonické řešení objektu je kvádrovitý tvar, který odpovídá účelu stavby a vytvoření prostor pro správnou funkci objektu. Budova je zhotovena v šedé barvě.

5. Technické řešení

5.1. Zakládání objektu

Sloupy objektu jsou založeny na železobetonových kalichových monolitických patkách z betonu C 20/25 a výztuže B500B. Stěny haly jsou založeny na železobetonových základových pasech. Sloupy vnitřních příček, přístřešku a přístavků jsou založeny na plochých železobetonových patkách, na které budou usazeny pomocí závitových tyčí ukotvených chemicky do patek.

5.2. Hydroizolace

Hydroizolace bude zároveň sloužit i jako izolace proti radonu. Hydroizolace se stává z izolačních pásů PENEFOL.

5.3. Nosné konstrukce

Hlavní nosná konstrukce objektu je řešena jako ocelový skelet s kloubově uloženými sloupy a na ně uloženými vazníky s táhly. Ocelové prvky jsou z oceli třídy S235JR a spoje budou tvořeny šroubovými spoji. Některé části konstrukce budou

svařovány a to převážně konstrukce, které byly předem montovány ve výrobě a na stavbě se provede pouze jejich osazení na místo dle projektové dokumentace.

Svislé prvky nosné konstrukce objektu jsou tvořeny válcovanými profily HEA 280, v jižních rozích HEA 240 a v severních rozích IPE 200. Sloupky kancelářského a sociálního vestavku jsou ze dvou profilů UPN 100 svařených do skříně. Sloupy bočního přístavku se stávají z profilu IPE 180. Sloupy přístřešku na jižním čele budovy HEA 120. Sloupy v jižním čele budovy z IPE 200. Sloupy v čele ve spojení s administrativní budovou z profilu IPE 180 a sloupky pro vnitřní příčku oddělující skladovou a výrobní část z IPE 180. Všechny sloupy budou z výroby opatřeny otvory pro montážní spoje, některé sloupy budou mít přivařeny úhelníky pro spoj sloupu s vodorovnými pažďíky a špička sloupu bude opatřena přivařenou ocelovou deskou pro spoj sloupu s nosnou konstrukcí střechy v souladu s konstrukční dokumentací.

Hlavní střešní vazníky jsou tvořeny ze dvou profilů IPE 360, které budou opatřeny přivařenými deskami s otvory pro šroubové spoje v hřebeni mezi sebou a se sloupy. Dále budou opatřeny úpalky z IPE 360 na koncích, kde budou spojeny se sloupy. Dále vazníky bočního přístavku a čelního přístřešku z profilů IPE 180.

Sloupy a vazníky budou na svá místa usazovány jeřábem. Všechny prvky se budou postupně zavětrovat od osazených pevných bloků tak, aby nedocházelo k porušení stability jednotlivých prvků.

5.4. Opláštění

Opláštění haly bude tvořeno sendvičovými PUR panely tloušťky 100 mm s tepelnou izolací. Opláštění přístavku bude rovněž z PUR panelů tloušťky 100 mm.

5.5. Zastřešení

Zastřešení nad hlavní lodí haly a nad bočním přístavkem bude provedena z dílců sendvičových PUR panelů tloušťky 100 mm s tepelnou izolací. Zastřešení nad přístřeškem v čele haly bude tvořeno z trapézového plechu.

5.6. Povrchy

Podlahy haly v části bočního přístavku a kancelářského přístavku budou z keramické dlažby. Podlaha ve skladovací a výrobní části haly bude tvořena z litého betonu se strojně hlazeným povrchem.

5.7. Okna a dveře

Na jihovýchodní stěně haly budou osazena dvoje výsuvná vrata. Všechny vstupní dveře do haly budou hliníkové v šedé barvě haly. Okna budou rovněž hliníková a dvojskla. Všechny vrata, dveře a okna budou osazovány do rámců, které tvoří RHS profily 100x100 a 60x60.

6. Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu

Jediný možný příjezd k pozemku vede z komunikace č. 1634/65 spojující Brno a Popůvky u Brna. Provoz v areálu bude po areálových komunikacích, jež budou napojeny na výše zmíněnou komunikaci. Areálové komunikace budou od státní komunikace odděleny uzavíratelnou ocelovou branou.

Objekt bude napojen na stávající rozvod plynu, vody, elektřiny, splaškové a dešťové kanalizace vedoucí podél státní komunikace č. 1634/65.

7. Bezpečnost a ochrana zdraví

Během provádění montážních prací musí být dodržovány veškerá bezpečnostní ustanovení, aby nedošlo k újmě na zdraví pracovníků, ani ke škodám na majetku. Pracovníci budou nejprve ohledně předepsaných postupů prací proškoleni a budou povinni tento postup dodržovat. Při odebírání jednotlivých dílců ze skládky nebo z dopravního prostředku budou dílce zajištěny tak, aby nedošlo k jejich překlopení. Na jeřáb budou dílce zavěšovány pouze pomocí kvalifikovaných pracovníků (vazačů) s platným vazačským průkazem. Před zvednutím prvku se musí nadzvednutím prověřit bezpečnost zavěšení. Při manipulaci se zavěšenými prvky se bude dbát všeobecné bezpečnosti tak, aby nedošlo např. k poškození konstrukcí i samotných zavěšených prvků. Pod zavěšeným prvkem se nesmí pohybovat pracovníci. Zavěšený prvek se uvolní

až po řádném osazení na patřičné místo a provedení montážního spoje. Pracovníci budou povinni používat pracovní pomůcky, tj. pracovní oděv, pracovní obuv, rukavice a ochrannou přilbu.

Podrobněji bezpečnost a ochrana zdraví v části č. B.5.

8. Vliv na životní prostředí

Se vzniklými odpady při stavebních pracích se bude nakládat v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., zákon o odpadech a vyhláškou č. 381/2001 Sb., katalog odpadů. Pro ukládání odpadu budou na staveništi umístěny dva kontejnery, jejichž umístění je znázorněno na výkresu zařízení staveniště (příloha č. X). Během prací bude v okolí stavby zvýšená hladina hluku a prašnost, což by však s ohledem na umístění stavby nemělo ovlivnit okolní prostředí. Znečištěná vozidla vyjíždějící ze staveniště na státní komunikaci musí být řádně očištěna alespoň do takové míry, aby nedocházelo ke znečišťování státní komunikace.

9. Části stavebně technologického projektu

9.1. Výkaz výměr

Výkaz výměr specifikuje veškeré ocelové prvky, použité při stavbě ocelového skeletu haly Hutira. Obsahuje jejich rozdělení dle profilů, jejich počet, délku, hmotnost a plochu a celkovou hmotnost ocelového skeletu haly. Dále výkaz výměr obsahuje výpis různých druhů spojovacích prvků a kotevních prvků a výpočet pro celkovou potřebu zálivkové maltové směsi.

Výkaz výměr viz. část B.2.

9.2. Technologický předpis

Technologický předpis uvádí informace o stavbě, podmínky pro předání a převzetí stavby a staveniště, personální obsazení, hrubý návrh strojní sestavy a použitého nářadí, kontrolu jakosti konstrukcí a nejdůležitější část tj. chronologický postup montáže ocelové konstrukce, detaily spojů, pojezdy strojů a všeobecné zásady pro provedení dané technologické etapy.

Technologický předpis viz. část B.3.

9.3. Technická zpráva pro zařízení staveniště

Technická zpráva zařízení staveniště řeší způsob zařízení staveniště pro potřebu etapy montáže ocelového skeletu haly Hutira. Podrobně řeší napojení staveniště na inženýrské sítě, uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů, objekty potřebné pro zázemí stavby, skládky materiálů a náradí, předmontážní plochy, komunikace a oplocení pozemku.

Technická zpráva pro zařízení staveniště viz. část B.4.

9.4. Bezpečnost a ochrana zdraví

Dokument bezpečnost a ochrana zdraví je citace nařízení vyhlášek dle ČÚBP stanovující požadavky na dodržení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Jsou zde zmíněny zákon č. 362/2005 Sb., požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při pádu, nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí a zákon č. 309/2006 Sb., upravující požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích.

Bezpečnost a ochrana zdraví viz. část B.5.

9.5. Návrh strojní sestavy

Dokument návrhu strojní sestavy obsahuje seznam strojů, počet navržených strojů, popis jejich použití a jejich podrobné technické parametry pro etapu výstavby skeletu ocelové haly.

Návrh strojní sestavy viz. část B.6.

9.6. Kontrolní a zkušební plán

Dokument kontrolního a zkušebního plánu obsahuje seznam kontrol konstrukce na vstupní části, mezioperační a výstupní. Řadí prohlídky chronologicky za sebou a uvádí osoby, které budou při provádění kontrol přítomní. Dále obsahuje podrobný popis jednotlivých zkoušek a jakých výsledků by mělo být dosaženo.

Kontrolní a zkušební plán viz. část B.7.

9.7. Rozpočet

Dokument rozpočtu obsahuje cenové zhodnocení pro danou etapu výstavby ocelového skeletu haly Hutira v programu BUILD POWER.

Rozpočet viz. část B.8

9.8. Časový plán

Dokument časového plánu obsahuje grafické zobrazení postupu a průběhů jednotlivých prací a jejich vzájemnou návaznost. Harmonogram je vytvořen v programu CONTEC

Časový plán viz. část B.9

9.9. Ochrana ocelové konstrukce před korozí

V této části se řeší základní informace o způsobu ochrany ocelových konstrukcí před korozí, aplikaci jednotlivých metod a uvedení konkrétních příkladů použití.

Ochrana ocelových konstrukcí před korozí viz. část B.10.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

B.2 – VÝKAZ VÝMĚR

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Marek Roubíček

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2012

1.Prvky nosné konstrukce

| PROFIL | TŘÍDA OCELI | POČET PRVKŮ | DÉLKA (mm) | HMOTNOST (kg) | HMOTNOST CELKEM |
|---|----------------|----------------|---------------|------------------|--------------------|
| Sloupy č. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 | | | | | |
| HEA 280 | S235JR | 10 | 6 327 | 482,8 | 4828 |
| | | | | Σ | 4828 |
| Sloupy č. 35, 36, 37, 17, 17, 18, 19, 25, 25, 26, 28, 4, 3 | | | | | |
| IPE 180 | S235JR | 3 | 2 600 | 48,8 | 146,4 |
| IPE 180 | S235JR | 4 | 2 660 | 50 | 200 |
| IPE 180 | S235JR | 3 | 2 860 | 53,8 | 161,4 |
| IPE 180 | S235JR | 2 | 5 820 | 109,4 | 218,8 |
| IPE 180 | S235JR | 1 | 6 100 | 114,7 | 114,7 |
| | | | | Σ | 841,3 |
| Sloupy č. 29, 30, 31, 1, 2 | | | | | |
| IPE 200 | S235JR | 2 | 5 820 | 130,3 | 260,6 |
| IPE 200 | S235JR | 1 | 6 100 | 136,6 | 136,6 |
| IPE 200 | S235JR | 2 | 5 400 | 121 | 242 |
| | | | | Σ | 639,2 |
| Sloupy č. 15, 16 | | | | | |
| HEA 240 | S235JR | 2 | 6 030 | 363,6 | 727,2 |
| | | | | Σ | 727,2 |
| Sloupy venkovního přístřešku č. 22, 22, 23, 23, 27 | | | | | |
| HEA 120 | S235JR | 5 | 4 210 | 83,8 | 419 |
| | | | | Σ | 419 |
| Sloupy vnitřní plošiny č. 20, 21, 32, 33, 34 | | | | | |
| 2xUPN 100 | S235JR | 5 | 2 900 | 61,5 | 307,5 |
| | | | | Σ | 307,5 |

Konstrukce jeřábové dráhy JD č. 1, 2, 3, 4, 5, 5, 5, 6, 6, 6

| | | | | | |
|----------|--------|---|-------|-----|-------------|
| HEA 220 | S235JR | 2 | 5 930 | 300 | 600 |
| HEA 220 | S235JR | 6 | 6 000 | 303 | 1818 |
| HEA 220 | S235JR | 2 | 6 780 | 343 | 686 |
| Σ | | | | | 3104 |

Střešní konstrukce bočního přístřešku**P 18, 18, 18, 20**

| | | | | | |
|----------|--------|---|-------|------|--------------|
| IPE 180 | S235JR | 3 | 3 170 | 59,6 | 178,8 |
| IPE 180 | S235JR | 1 | 3 200 | 60,1 | 60,1 |
| Σ | | | | | 238,9 |

VA 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24

| | | | | | |
|--------------|--------|----|-------|------|--------------|
| 2xL 100/50/2 | S235JR | 12 | 4 500 | 12,6 | 151,2 |
| 2xL 100/50/2 | S235JR | 6 | 4 550 | 12,7 | 76,2 |
| Σ | | | | | 227,4 |

Střešní konstrukce přístřešku v příčném směru**Vazníky: P 8, 9, 10, 11, 19**

| | | | | | |
|----------|--------|---|-------|------|------------|
| IPE 180 | S235JR | 5 | 4 550 | 88,4 | 442 |
| Σ | | | | | 442 |

Vaznice: VA 25, 26, 27

| | | | | | |
|--------------|--------|----|-------|----|------------|
| 2xL 100/50/2 | S235JR | 16 | 5 000 | 14 | 224 |
| Σ | | | | | 224 |

Podélné ztužidlo: CR 2, 3

| | | | | | |
|----------|--------|----|-------|-----|------------|
| Kul ø8 | S235JR | 12 | 1 500 | 0,6 | 7,2 |
| Σ | | | | | 7,2 |

Příčné ztužidlo: D 12

| | | | | | |
|----------|--------|---|-------|-----|-------------|
| Kul ø12 | S235JR | 4 | 5 760 | 5,1 | 20,4 |
| Kul ø12 | S235JR | 4 | 140 | 0,2 | 0,8 |
| Σ | | | | | 21,2 |

Střešní konstrukce haly - vazníky**P 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 13**

| | | | | | |
|----------------|--------|----|-------|----------|-------------|
| IPE 360 | S235JR | 10 | 9 570 | 546,4 | 5464 |
| Úpalky IPE 360 | S235JR | 5 | 3 513 | 200,6 | 1003 |
| | | | | Σ | 6467 |

P 14, 15, 16, 17

| | | | | | |
|---------|--------|---|-------|----------|--------------|
| IPE 200 | S235JR | 4 | 9 600 | 215,1 | 860,4 |
| | | | | Σ | 860,4 |

Vaznice VA 8, 9, 10, 11, 1, 2, 3, 4, 5, 6

| | | | | | |
|---------------|--------|----|-------|----------|---------------|
| 2xL 100/100/2 | S235JR | 62 | 6 000 | 19,2 | 1190,4 |
| U 70/30,2,5 | S235JR | 12 | 5 900 | 13,9 | 166,8 |
| | | | | Σ | 1357,2 |

Obruba světlíku

| | | | | | |
|--------------|--------|---|-------|----------|--------------|
| U 100/20/2,5 | S235JR | 8 | 6 000 | 15,4 | 123,2 |
| U 100/20/2,5 | S235JR | 4 | 1 500 | 3,8 | 15,2 |
| | | | | Σ | 138,4 |

Ztužující táhla střechy a stěn**D 16, T1**

| | | | | | |
|-------------|--------|----|-------|----------|------------|
| Kul ø16 | S235JR | 12 | 6 000 | 9,5 | 114 |
| Kul ø16 | S235JR | 4 | 5 420 | 8,6 | 34,4 |
| Záv.tyč ø16 | S235JR | 32 | 200 | 0,3 | 9,6 |
| | | | | Σ | 158 |

Rámy oken a dveří K1 - 50

| | | | | | |
|---------------|--------|----|-------|------|-------|
| RHS 100x100x3 | S235JR | 8 | 6 000 | 54,4 | 435,2 |
| RHS 100x100x3 | S235JR | 8 | 1 000 | 9,1 | 72,8 |
| RHS 100x100x3 | S235JR | 12 | 6 100 | 55,3 | 663,6 |
| RHS 100x100x3 | S235JR | 4 | 2 000 | 18,2 | 72,8 |
| RHS 100x100x3 | S235JR | 6 | 2 500 | 22,7 | 136,2 |
| RHS 100x100x3 | S235JR | 1 | 7 200 | 65,2 | 65,2 |
| RHS 60x60x3 | S235JR | 24 | 6 000 | 31,7 | 760,8 |

| | | | | | |
|-------------|--------|----|-------|----------|---------------|
| RHS 60x60x3 | S235JR | 26 | 2 000 | 10,6 | 275,6 |
| RHS 60x60x3 | S235JR | 3 | 2 200 | 11,6 | 34,8 |
| RHS 60x60x3 | S235JR | 32 | 1 000 | 5,3 | 169,6 |
| | | | | Σ | 2686,6 |

Konstrukce kancelářského příístavku PR 1 - 8

| | | | | | |
|--------------|--------|----|-------|----------|---------------|
| UPN 240 | S235JR | 8 | 5 000 | 166 | 1328 |
| U 240/50/2,5 | S235JR | 26 | 4 500 | 54,9 | 1427,4 |
| | | | | Σ | 2755,4 |

Celkem hmotnost: 26449,9

2. Spojovací prvky

Botka okapové vaznice E 170: Spojení okapové vaznice se sloupem,
4 svařované plechy 8x100..146,
8x100..203,8x100..120, 8x100..184, vrtání 4xø18,
celkem 4 ks

Botka vaznice Z 232: Spojení vaznice s vazníkem,
2 svařované plechy 8x120..220 a 8x60..190,
vrtání 4xø18,
celkem 78 ks

Botka vaznice Z 172: Spojení vaznice s vazníkem,
2 svařované plechy 8x120..160, 8x60..130,
vrtání 4xø18,
celkem 20 ks

Botka vaznice Z 202: Spojení vaznice s vazníkem,
2 svařované plechy 8x120..190, 8x60..160,
vrtání 4xø18,
celkem 8 ks

| | |
|----------------------|--|
| Kotevní plech táhel: | Spojení táhel a se sloupy a vazníky, plechy 8x80..130, vrtání 1x \varnothing 18, celkem 80 ks |
| Spoje šrouby M12: | Montážní spoje, celkem šrouby M12: 12 ks ČSN EN ISO 4014 celkem matice M12: 12 ks ČSN EN ISO 4032 podložky 13: 12 ks ČSN EN ISO 7089 |
| Spoje šrouby M16: | Montážní spoje, celkem šrouby M16: 954 ks ČSN EN ISO 4014 celkem matice M16: 954 ks ČSN EN ISO 4032 podložky 17: 954 ks ČSN EN ISO 7089 |
| Spoje šrouby M20: | Montážní spoje, celkem šrouby M20: 140 ks ČSN EN ISO 4014 celkem matice M20: 140 ks ČSN EN ISO 4032 podložky 21: 140 ks ČSN EN ISO 7089 |
| Kotvy HILTI | Spojení sloupů se základem, celkem HAS M12x110: 20 ks celkem HAS M18x125: 28 ks celkem HAS M16x125: 52 ks |

3. Dobetonávka sloupů v ŽB kalichových patkách

Pro dobetonávku bude použit beton C 20/25.

Množství betonové směsy:

Patky Ř02 – 06: $0,430 \times 0,430 \times 0,650 = 0,121 \text{ m}^3$
počet patek: 10

 Σ **1,21 m³**

Patky Ř01: $0,39 \times 0,39 \times 0,35 = 0,053 \text{ m}^3$
počet patek: 2

 Σ **0,11 m³**

Celková spotřeba betonové směsy Σ **1,32 m³**



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

B.3 – TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Marek Roubíček

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2012

Obsah:

| | |
|---|----|
| 1. Obecné informace o stavbě | 34 |
| 1.1 Identifikační údaje | 34 |
| 1.2 Popis stavby..... | 34 |
| 2. Materiál | 35 |
| 2.1. Sloupy | 35 |
| 2.2. Střešní vazníky..... | 36 |
| 2.3. Vaznice | 36 |
| 2.4. Zavětrování | 36 |
| 2.5. Rámy oken, dveří a vrat | 36 |
| 2.6. Spoje | 36 |
| 2.7. Doprava a skladování..... | 37 |
| 3. Převzetí pracoviště | 37 |
| 3.1. Převzetí stavby | 37 |
| 3.2. Převzetí staveniště..... | 37 |
| 4. Pracovní podmínky | 38 |
| 5. Personální obsazení | 38 |
| 6. Stroje a pracovní pomůcky | 39 |
| 6.1. Strojní sestava | 39 |
| 6.2. Pracovní a ochranné pomůcky | 39 |
| 7. Pracovní postup | 40 |
| 7.1. Připravenost stavby | 40 |
| 7.2. Postup montáže..... | 40 |
| 7.3. Montáž sloupů hlavní lodě haly | 41 |
| 7.4. Montáž nosníků jeřábové dráhy..... | 46 |
| 7.5. Montáž vazníků | 47 |
| 7.6. Montáž vaznic | 52 |
| 7.7. Montáž čelního přístřešku | 53 |
| 7.8. Montáž rámu oken, vrat, dveří, vnitřních příček a stropu | 54 |
| 7.9. Montáž bočního přístavku | 56 |
| 8. Jakost a kontrola prací | 56 |
| 8.1. Vstupní kontrola | 56 |
| 8.2. Mezioperační kontrola..... | 57 |
| 8.3. Výstupní kontrola | 57 |

| | | |
|-----|--|----|
| 9. | Bezpečnost a ochrana zdraví | 58 |
| 10. | Vliv na životní prostředí, nakládání s odpady | 59 |
| 11. | Zdroje | 59 |

1. Obecné informace o stavbě

1.1 Identifikační údaje

| | |
|------------------------|---|
| Název stavby: | Středisko firmy HUTIRA Brno s.r.o., |
| Místo stavby: | Popůvky u Brna |
| Investor: | HUTIRA Brno s.r.o. Štefánikova 9a 602 00 Brno IČO:25324870 |
| Projektant: | MONT-KOVO spol. s.r.o. Břest 81 768 23 Břest IČO: 60746378 |
| Zhotovitel: | MONT-KOVO spol. s.r.o. Břest 81 768 23 Břest IČO: 60746378 |
| Zodpovědný projektant: | Ing. Petr Dvořák č.a. 2236541 |
| Datum: | 09/2011 |
| Stupeň: | Projekt pro stavební řízení |

1.2 Popis stavby

Jedná se o montovanou ocelovou halu, která bude sloužit jako skladovací a výrobní prostory společnosti Hutira Brno a bude napojena na zděnou, později vybudovanou administrativní budovu. Konstrukce je tvořena ocelovým skeletovým

systemem, založeným na monolitických kalichových i plochých železobetonových patkách. Opláštění haly bude tvořeno ze sendvičových pur panelů. Hlavní nosná konstrukce haly bude tvořena kloubově uloženými ocelovými sloupy a na ně uloženými ocelovými vazníky s táhly. Součástí haly bude i přístřešek na čele budovy z ocelových profilů a přístavek v příčném směru, rovněž z ocelových profilů, jež bude sloužit jako šatna.

Rozměry základní části haly jsou 36,3m x 20,0m a výšky 6,8m pod okap, rozměry ocelového přístřešku na čele budovy jsou 4,6m x 20m x výška 4,0m pod okap a rozměry přístavku 13,8m x 3,0m x výška 2,8m pod okap. Sklon zastřešení jsou 4°, stejně tak sklon přístavku. Tento objekt bude součástí nového sídla firmy HUTIRA Brno, které je zde budováno.

2. Materiál

Hlavní nosná konstrukce objektu je řešena jako ocelový skelet s kloubově uloženými sloupy a na ně uloženými vazníky s táhly. Ocelové prvky jsou z oceli třídy S235JR a spoje budou tvořeny šroubovými spoji. Některé části konstrukce budou svařovány a to převážně ty konstrukce, jež byly předem montovány ve výrobě a na stavbě se provede pouze jejich osazení na místo dle projektové dokumentace.

2.1. Sloupy

Svislé prvky nosné konstrukce objektu jsou tvořeny válcovanými profily HEA 280, v jižních rozích HEA 240 a v severních rozích IPE 200. Sloupky kancelářského a sociálního vestavku jsou ze dvou profilů UPN 100 svařených do skříně. Sloupy bočního přístavku se stávají z profilu IPE 180. Sloupy přístřešku na jižním čele budovy HEA 120. Sloupy v jižním čele budovy z IPE 200. Sloupy v čele ve spojení s administrativní budovou z profilu IPE 180 a sloupky pro vnitřní příčku oddělující skladovou a výrobní část z IPE 180. Všechny sloupy budou z výroby opatřeny otvory pro montážní spoje, některé sloupy budou mít přivařeny úhelníky pro spoj sloupu s vodorovnými paždíky a špička sloupu bude opatřena přivařenou ocelovou deskou pro spoj sloupu s nosnou konstrukcí střechy v souladu s konstrukční dokumentací. Podrobnější výpis sloupů viz. část B.2 Výkaz výměr.

2.2. Střešní vazníky

Hlavní střešní vazníky jsou tvořeny ze dvou profilů IPE 360, které budou opatřeny přivařenými deskami s otvory pro šroubové spoje v hřebeni mezi sebou a se sloupy. Dále budou opatřeny úpalky z IPE 360 na koncích, kde budou spojeny se sloupy. Dále vazníky bočního přístavku a čelního přístřešku z profilů IPE 180. Podrobnější výpis vazníků viz. část B.2 Výkaz výměr.

2.3. Vaznice

Nosná část střešního pláště nad prostorem haly je tvořena dvěma spojenými L100/100/2 do tvaru Z, uchycenými botkami přivařenými k vazníkům. Vaznice přístřešku a přístavku jsou ze dvou profilů L 100/50/2 rovněž spojenými botkami přivařenými na vaznicích. Vaznice jsou spojovány na osách vazníků a to pomocí již zmíněných botek a vytvarovaného plechu, celkem 8mi šrouby M12 na 1spoj. Podrobnější výpis vaznic část B.2 Výkaz výměr.

2.4. Zavětrování

Zavětrování ve svislé rovině je řešeno mezi vybranými sloupy ocelové konstrukce táhly z kulatiny Kul $\varnothing 16$ a profily UPN 100 mezi všemi sloupy v podélném směru. Zajištění tuhosti konstrukce ve střešní rovině pak Kul $\varnothing 16$ a Kul $\varnothing 12$ a u přístřešku táhly Kul $\varnothing 12$ a záv. tyčemi Kul $\varnothing 8$. Podrobnější výpis zavětrování viz. část B.2 Výkaz výměr.

2.5. Rámy oken, dveří a vrat

Rámy oken, dveří a vrat jsou tvořeny profily RHS 100x100x3 a RHS 60x60x3, které jsou se sloupy spojeny botkami. Podrobnější výpis vaznic část B.2 Výkaz výměr.

2.6. Spoje

Veškeré montážní spoje budou řešeny jako šroubové a budou prováděny pomocí pneumatického utahováku. Hlavní spoje nosných prvků konstrukce i prvků zavětrování jsou z pozinkovaných vysokopevnostních šroubů třídy 8.8 profilu M16 a M20. Spoje základové konstrukce se sloupy z Kotev HILTI HAS M12, M18 a M16.

Všechny konstrukce musí být z výroby opatřeny povrchovým dvouvrstvým nátěrem, musí mít předvrtány otvory pro montážní spoje dle výrobní dokumentace. Poslední třetí nátěr se provádí na stavbě. Detailní rozpis jednotlivých profilů, jejich délek, počet kusů je uveden ve výkazu výměr viz příloha X. Celková hmotnost prvků ocelové konstrukce je cca 27 tun.

Dobetonávka kalichů zajišťujících spoj základové konstrukce se sloupy ocelového skeletu, bude provedena ze zálivkové malty v celkovém množství 1,32 m³. Viz. část B.2 výkaz výměr.

2.7. Doprava a skladování

Materiál bude na stavbu dopravován na valníku KRONE MULTI STEEL, základní délky 16m ve dvou dodávkách, taženým tahačem IVECO STRALIS.

Uložení materiálu na stavbě je znázorněno ve výkresu zařízení staveniště viz. příloha C.1. Skladovací plochy budou odvodněny a zpevněny. Při následné manipulaci se musí zabránit mechanickému poškození jednotlivých prvků.

3. Převzetí pracoviště

3.1. Převzetí stavby

Předání pracoviště proběhne mezi zhotovitelem spodní stavby a zhotovitelem ocelové konstrukce. Před předáním musí být celé pracoviště vyklizené a JEHO vybavenost musí odpovídat stavu dohodnutém ve smlouvě. Musí být dokončeny všechny konstrukce, které předcházejí montáži ocelového skeletu haly. Jedná se o hotovou spodní stavbu objektu, tedy základových monolitických konstrukcí. Zhotovitel základových konstrukcí také předá schéma zaměření skutečného provedení základových konstrukcí i se zakreslením naměřených odchylek.

3.2. Převzetí staveniště

Dále budou přebírány objekty zařízení staveniště tj.: stavební buňky, přípojky inženýrských sítí pro potřeby zařízení staveniště a skladovací plochy.

4. Pracovní podmínky

Montáž ocelové konstrukce bude probíhat pouze za příznivých povětrnostních podmínek. V případě nepříznivých podmínek, tj. silný déšť, bouřky, silné poryvy větru větší jak 8 m/s, musí být práce přerušeny až do doby vhodných podmínek pro pokračování. Práce musí být taktéž přerušeny při snížení viditelnosti tj. mlha a kouř, nebo při jiných podmínkách, které znemožňují další průběh prací. Montáž bude probíhat dle harmonogramu viz. příloha C.3 od začátku měsíce června, takže průběh montáže nemusí být zajištěn proti provádění za nízkých teplot pod 5°C. Všichni pracovníci budou dobře seznámeni s montážním postupem, musí být řádně proškoleni zásadami BOZP (viz. část B.5 Bezpečnost a ochrana zdraví) a tyto zásady musí také striktně dodržovat.

Příjezd na staveniště je ze státní komunikace č. 1634/65 vedoucí z Brna do Pupůvek a je zabezpečen uzamykatelnou bránou. Staveniště je průjezdné po zpevněných komunikacích tvořících nosný podklad pro pozdější výstavbu komunikací v areálu. Vrstvu spodní tvoří makadam 150 mm a vrstvu horní nosného podkladu tvoří hutněný štěrk tl. 120 mm. Pro potřeby montáže ocelové konstrukce a navezení PUR panelů pro další etapu bude zřízeno několik skládek (viz. příloha C.1 Zařízení staveniště). Skládky se budou nacházet na místech budoucích komunikací a betonové desky haly, tudíž budou dostatečně zpevněny. Znečištěná vozidla vyjíždějící ze staveniště budou řádně očištěna tak, aby nedocházelo ke znečišťování přilehlé komunikace č. 1634/65.

Pro zajištění zázemí pro vedení stavby a stavební dělníky budou použity obytné kontejnery AB-CONT. Jako buňka pro zázemí stavbyvedoucího bude sloužit obytná buňka AB 6. Buňka sloužící jako šatna bude rovněž AB 6. Pro skladování nářadí a drobného materiálu budou použity 2 uzamykatelné skladovací kontejnery SK 20."

5. Personální obsazení

| | |
|-----------------|-----|
| Jeřábník | :1x |
| Řidič nakladače | :2x |
| Montážníci | :4x |
| Vazači | :2x |

Strojník mobilního jeřábu musí být držitelem platného jeřábnického průkazu, musí mít zkušenosti s ovládáním stroje a také musí být fyzicky i duševně způsobilý tento mobilní jeřáb obsluhovat.

Montážníci budou podrobně seznámeni s montážním postupem a budou dodržovat všechny body postupu tak, aby zajistili kvalitně provedenou montáž. Všichni pracovníci budou řádně proškoleni ohledně BOZP.

6. Stroje a pracovní pomůcky

6.1. Strojní sestava

Návrh strojní sestavy bude proveden pro technologickou etapu montáže ocelového skeletu haly Hutira. Zvolená strojní sestava splňuje všechny požadavky kladené na tuto technologickou etapu.

| | |
|-----------------------------|---|
| 1.) TAHAČ: | IVECO STRALIS ACTIVE SPACE, AS440S45T/FPLT |
| 2.) VALNÍK: | KRONE MULTI STEEL |
| 3.) ÚHLOVÁ BRUSKA: | BaD KG 2000 |
| 4.) MOBILNÍ JEŘÁB: | LIEBHERR LTM 1030-2.1 |
| 5.) 2xZDVIHACÍ PLOŠINA: | HAULOTTE H12 SX |
| 6.) STAVENIŠTNÍ MÍCHAČKA: | S 230 HR |
| 7.) RÁZOVÝ UTAHOVÁK ŠROUBŮ: | NAREX ESR 20 |
| 8.) ZAMĚŘOVACÍ ZAŘÍZENÍ: | Digitální teodolit GeoFenel FET 110 |
| 9.) SVAŘOVACÍ INVERTOR: | OMICRON GAMA 1900I |
| 10.) KOMBINOVANÉ KLADIVO: | NAREX EKK 45 E" |
| 11.) 2xNAKLADAČ | MANITOU MHT 10160 L |

Specifikace jednotlivých stavebních strojů je popsána v části B.6: Návrh strojní sestavy.

6.2. Pracovní a ochranné pomůcky

žebřík, vrták do betonu, elektrody, míchací vrták,

Ochranné pomůcky pracovníků:

- 1.) PRACOVNÍ ODĚV
- 2.) PRACOVNÍ OBUV
- 3.) PRACOVNÍ RUKAVICE
- 4.) PŘILBA
- 5.) SVÁŘEČSKÁ KUKLA

7. Pracovní postup

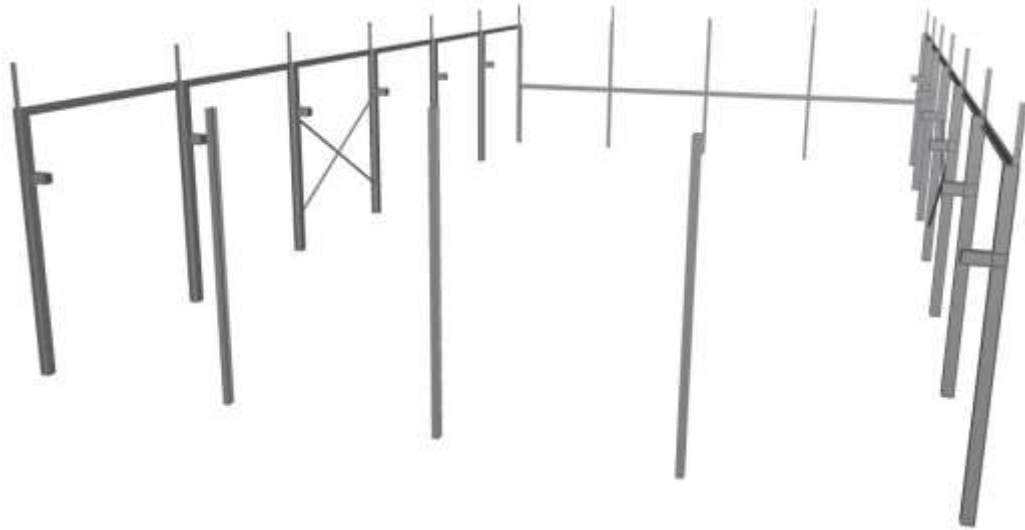
7.1. Přípravenost stavby

Před samotným prováděním konstrukce ocelového skeletu je nutná dokončenost etapy spodní stavby haly. Spodní stavba je tvořena základovými železobetonovými kalichovými a plochými patkami. Beton základové konstrukce musí být dostatečně zatvrdlý, vyzrálý a musí mít požadovanou pevnost. Povrch konstrukce musí být rovný a bez výrazných vad. Před osazením sloupů musí být ještě provedeno jejich zaměření a to digitálním teodolitem dle PD. Poloha jednotlivých os sloupů bude na patkách označena pomocí nastřelení.

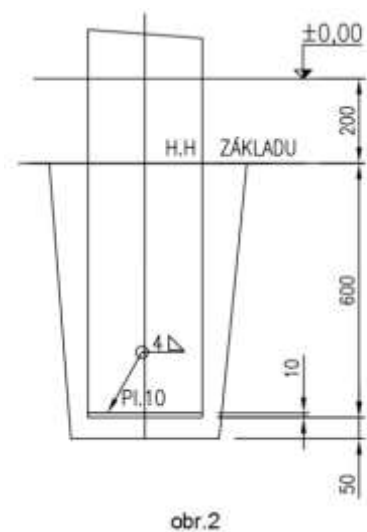
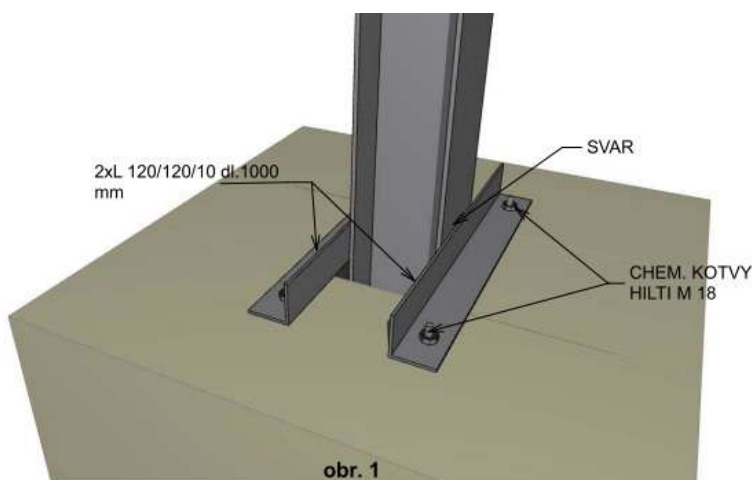
7.2. Postup montáže

Konstrukce ocelového skeletu bude rozdělena do celkem 13. částí. Každá část tvoří ucelený díl, po jehož dokončení bude provedena kontrola prostorové polohy a kontrola správnosti provedení dle PD. Části 1.,5.,8.,11. tvoří osazování sloupů a provedení jejich zavětrování. Části 3.,4.,6.,7.,12.,13., tvoří konstrukce zastřešení objektu. Dále část 2.: osazení nosníků JD, část 9.: konstrukce stropu vnitřního přístavku a část 10.: osazení rámců oken, vrat a dveří. Některé části montáže se budou během stavby překrývat. Podrobnější sled prací se nachází v příloze č.C.3 – harmonogram stavebních prací.

7.3. Montáž sloupů hlavní lodě haly



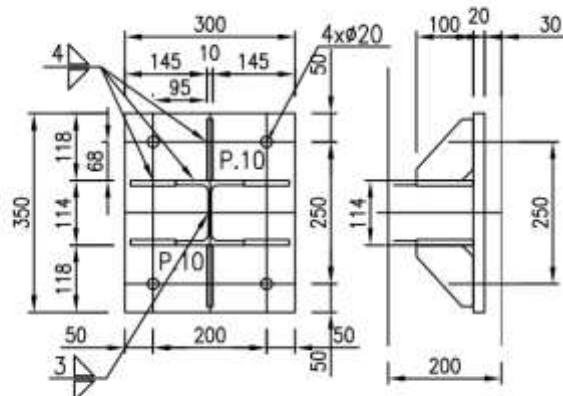
Kotvení sloupů ocelové konstrukce bude provedeno prostřednictvím zapuštění paty hlavních sloupů do kalichových patek. Nejdříve se do kalichů provede dodatečné podlití cementovou maltou ve vrstvě 50mm, pro přesné výškové ustavení a vyrovnání nerovnosti a tolerance povrchu betonu. Poté se pomocí chemických kotev HILTI na patku usadí 2 L-profilů 120x120x10mm, mezi které se sloup při montáži osadí **obr. 1, 2.**



L profily mají délku 1 000 mm a budou opatřeny 4mi předvrtanými otvory o 18mm pro šroubový spoj s chemickými kotvami a budou sloužit jako pomůcka pro přesné usazení sloupu a jeho stabilizaci přivařením. Na L profilech se z vnější strany trvalým způsobem vyznačí osa souměrnosti pro snadnější osazení sloupu. Před osazením ocelové patky na základovou konstrukci se zkontroluje, zda jsou profily opatřeny ochranným nátěrem. O provedené kontrole a zjištěných výsledcích se provede zápis do montážního deníku. Jednotlivé sloupy budou uloženy podél půdorysu haly a budou se postupně odebírat v pořadí montáže. Před zavěšením sloupu na jeřáb se sloup vizuálně zkontroluje. Kontrolovat se bude, zda není mechanicky poškozen, zda je opatřen ochranným nátěrem, zda je sloup opatřen přivařenými ocelovými příložkami pro montážní spoje a v hlavní řadě kontrola délky a profilu sloupu, aby odpovídal osazovanému sloupu dle PD. Takto připravený a zkontrolovaný sloup se pomocí vazače upne pomocí certifikovaných popruhů do závěsu a zahákne na jeřáb. Dopraví se na místo osazení a za pomoci 4 montážníků bude osazen na své místo tak, aby osy souměrnosti vyznačené na L profilech a pásnicích sloupu lícovali. Jeden montážník bude shora na zdvihací plošině vyrovnávat sloup do svislé polohy, druhý bude pomocí vhodného páčidla, nejlépe dřevěného kvůli minimalizaci poškození prvku, centrovat sloup na určené místo a dva ostatní budou pomocí vodováh kontrolovat svislost sloupu. Po usazení sloupu do správné polohy jeden z montážníků vlastníci platný svářečský průkaz přivaří sloup k L profilům a zajistí tak jeho stabilitu. Před dotažením L profilů k základu se zkontroluje svislost sloupu. Takto osazený a zakotvený sloup je možno uvolnit ze závěsu jeřábu. Poté se



obr. 3



obr. 4

kalich zalije cementovou maltou.

Obdobným způsobem budou osazeny i ostatní sloupy, jejichž montáž se bude provádět do chemicky ukotvených závitových tyčí **obr. 3,4**. Jedná se o 6 sloupů v čelech budovy (S35, 36, 37, 29, 30, 31).

U nich se před montáží bude navíc kontrolovat, zda-li je dosedací strana sloupu opatřena předvrtanými otvory pro montážní spoj sloupu se základy. Sloup se opět usadí za pomoci 4 montážníků z nichž jeden bude shora na zdvihací plošině vyrovnávat sloup do svislé polohy, dva budou pomocí vodováh kontrolovat svislost sloupu a čtvrtý pomocí rektifikace zajistí sloupu svislou polohu. Správné výškové usazení se určí pomocí nivelačního přístroje a předem zakreslené značky na sloupu. Po dosažení správné polohy se matice utáhnou a ještě jednou se překontroluje správná poloha sloupu. Takto osazený a zakotvený sloup je možno uvolnit ze závěsu jeřábu.

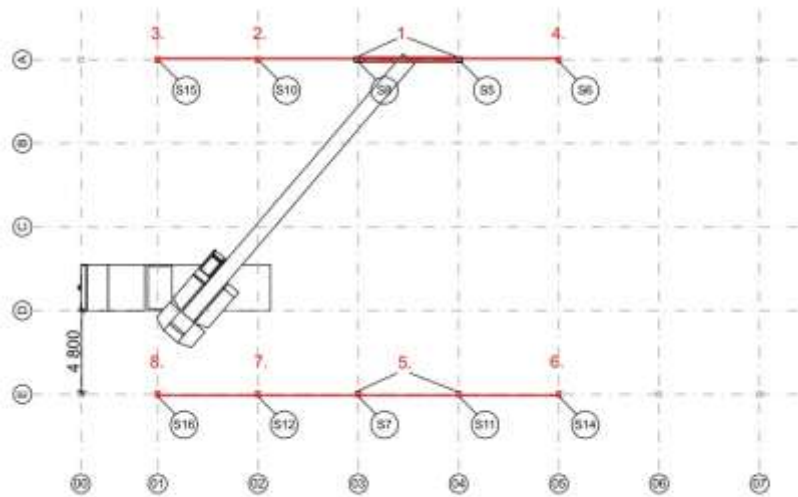
Stejně jako 6 předešlých sloupů se usadí i nosné sloupy bočního přístavku viz. výkaz výměr ,čelního přístřešku viz. výkaz výměr, vnitřní nosné sloupy stropní konstrukce kancelářského přístavku viz. výkaz výměr a vnitřní nosné sloupy příček oddělující skladový a výrobní prostor viz. výkaz výměr. Rozdíl bude spočívat pouze v přepravě a to že prvky se budou přemísťovat nakladačem a při usazování se nebude zapotřebí zdvihací plošina.

Montáž haly bude zahájena osazením sloupů č. 8 a 5 (ozn. dle PD), které budou předem smontovány ztužidly a zavětrováním v jeden stabilní blok na předmontážní ploše. Blok bude při přepravě zavěšen na výsuvné jeřábové traverze viz. **obr. 5**, aby během přepravy nedošlo k jeho deformaci.



obr. 5

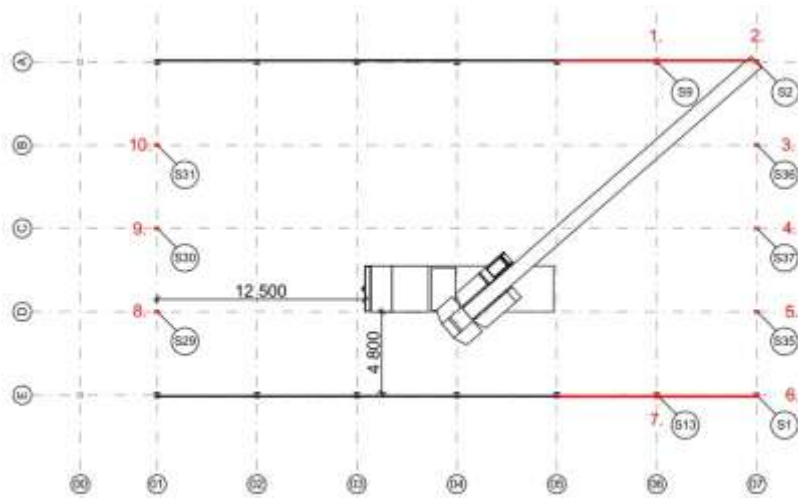
Stejný blok bude později smontován ze sloupů č.7 a 11, jež budou osazeny naproti. Dále se bude pokračovat montáží dalších sloupů **dle obr. 6,7.**(červeně pořadí montáže)



obr. 6

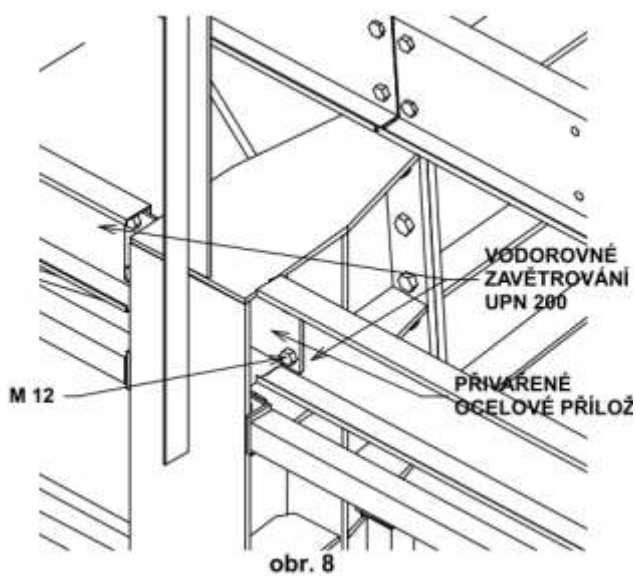
Stabilita ostatních sloupů bude zajištěna vodorovným zavětrováním, které se provede z profilů UPN 200. Spoje profilů zavětrování se sloupy bude provedeno šroubovým spojem prostřednictvím ocelových příložek navařených na sloupech **viz.**

obr. 8. Zavětrování sloupu se provede vždy po usazení a stabilizaci každého nového sloupu.

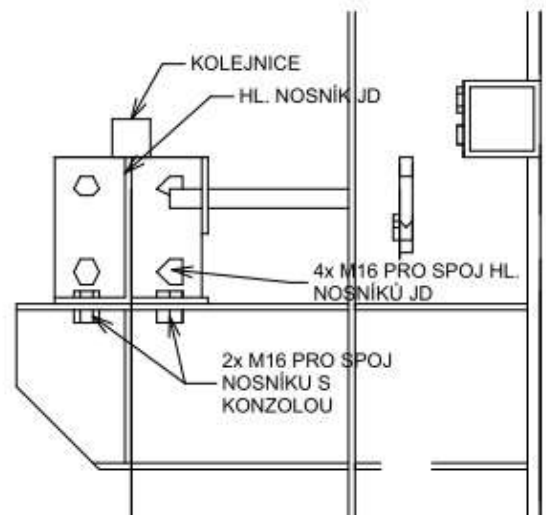


obr. 7

Posledním sloupem, který bude osazen před montáží první části střešní konstrukce, bude sloup č. 31. Jeho montáží bude dokončena celá část 1. montáže ocelové konstrukce haly. Při montáži sloupů se průběžně kontroluje rovinnost, správná poloha dle PD a v neposlední řadě dodržování všech bezpečnostních pravidel a ustanovení.

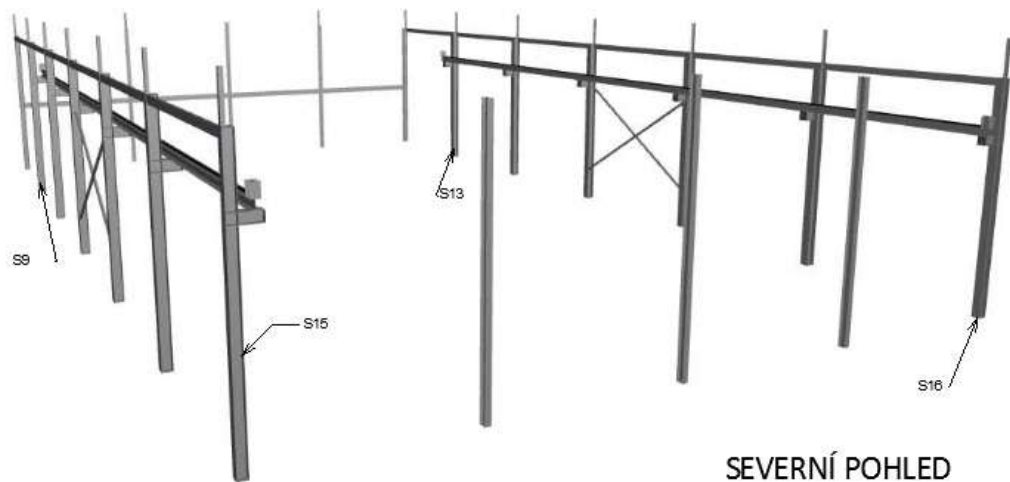


obr. 8



obr.9

7.4. Montáž nosníků jeřábové dráhy



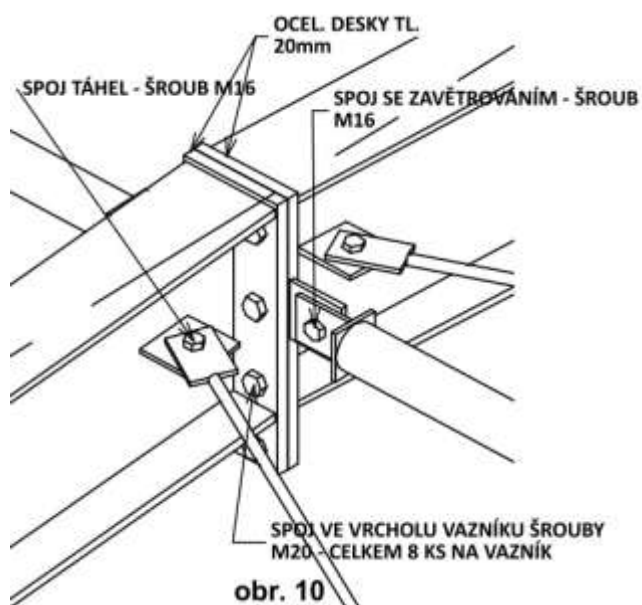
Osazení všech hlavních sloupů umožňuje osazení nosníků jeřábové dráhy. Nosníky jeřábové dráhy budou usazovány na konzolách sloupů ve výšce 4 800 mm mezi sloupy S15 – S9 a S16 – S13 po obou stranách haly. Nosníky hlavní jeřábové dráhy jsou tvořeny z profilů HEA 220 se z vrchu přivařenou kolejnicí. Jednotlivé nosníky se postupně odebírat v pořadí montáže od S15 – S9 a od S16 – S13 pomocí dvou montážních plošin po obou stranách haly zároveň. Před zavěšením nosníku na jeřáb se vizuálně zkontroluje. Kontrolovat se bude, zda není mechanicky poškozen, zda je opatřen ochranným nátěrem, zda je nosníku opatřen přivařenými ocelovými příložkami pro montážní spoje a kontrola délky a profilu nosníku, aby odpovídal osazovanému nosníku dle PD. Takto připravený a zkontrolovaný nosníku se pomocí vazače upne pomocí atestovaných popruhů do závěsu a zahákne na jeřáb. Dopraví se na místo osazení a za pomoci 4 montážníků na dvou zdvihacích plošinách bude osazen na své místo po obou stranách zároveň a posléze spojen se sloupem a dalším nosníkem. Spoje s konzolou jsou provedeny předem provrtanými 2-mi otvory v dolním pásu jeřábového nosníku $\varnothing 18$ mm a předem provrtanými otvory v konzole sloupu $\varnothing 18$ mm spojením dvou šroubů M16 a matic M16 **obr. 9**. Spoje dvou nosníků jsou prováděny na ose konzoly a to předem provrtanými 4-mi otvory v navařených ocelových deskách na koncích nosníků spojením 4 šroubů M16 a matic M16 **obr. 9**.

Při montáži nosníků průběžně kontrolujeme rovinnost, správnou polohu dle projektové dokumentace a v neposlední řadě dodržování všech bezpečnostních pravidel a ustanovení.

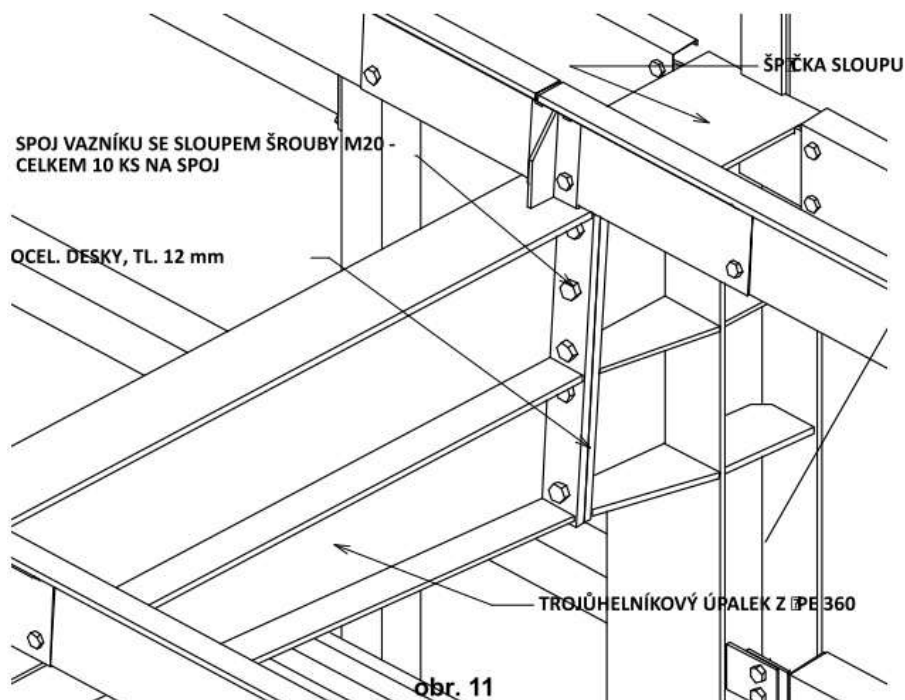
7.5. Montáž vazníků



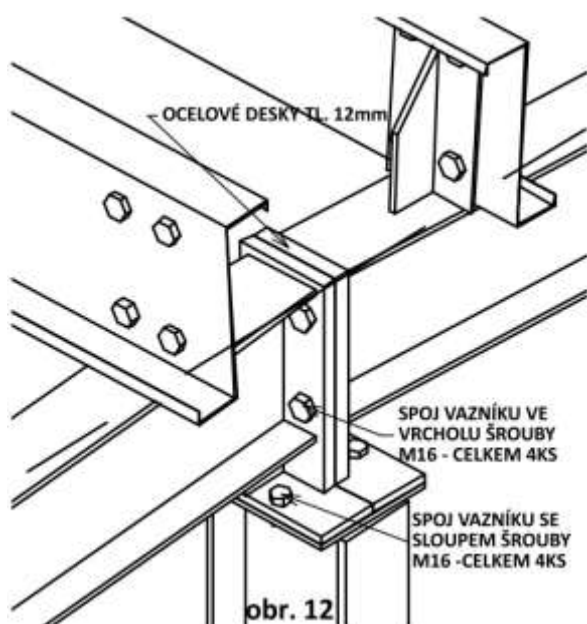
Zkompletovaná část svislé nosné konstrukce umožňuje osazení nosné části konstrukce zastřešení objektu haly. Konstrukce vazníků z prvků P 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 13 je řešena jako ocelový sedlový vazník se dvěma profily IPE 360 spojených ve vrcholu pomocí dvou plechů tl. 20 mm navařených na koncích profilů s předvrtanými otvory $\text{Ø}22$ mm, 8-mi šroubů a matic M20 viz. obr. 10. Na spojnici se sloupem jsou vazníky vyztuženy úpalky profilu IPE 360 ve tvaru trojúhelníku viz. obr. 11. Konstrukce vazníků z profilů P 14, 15, 16, 17 je řešena jako ocelový sedlový vazník se dvěma profily IPE 200 spojených ve vrcholu pomocí dvou plechů tl. 20 mm navařených na koncích profilů s předvrtanými otvory $\text{Ø}18$ mm, 4 šroubů a matic M16 viz obr 12.



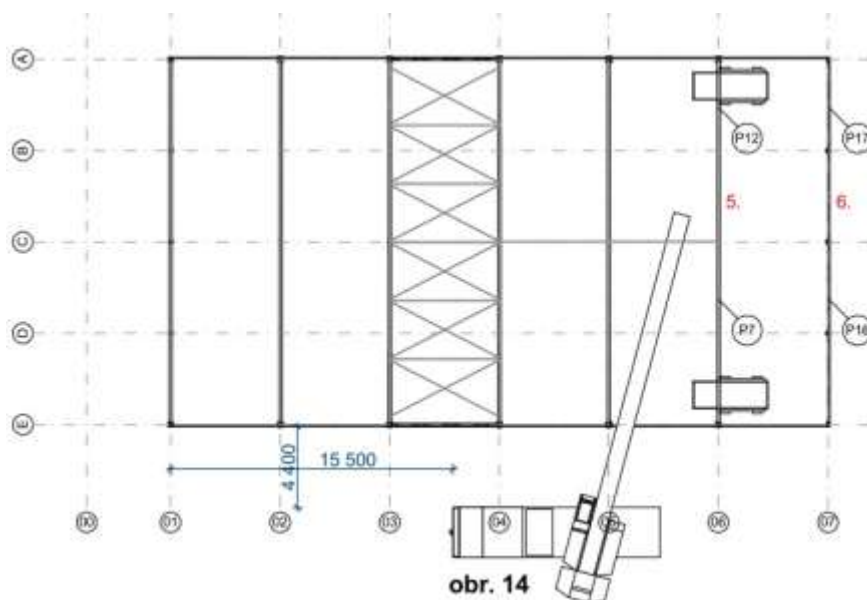
Takto předem smontované vazníky na předmontážní plošině se budou přemísťovat k montáži. Před přemístěním vazníků k montáži se zkontroluje jeho stav, zda není mechanicky poškozený, zda je opatřený ochranným



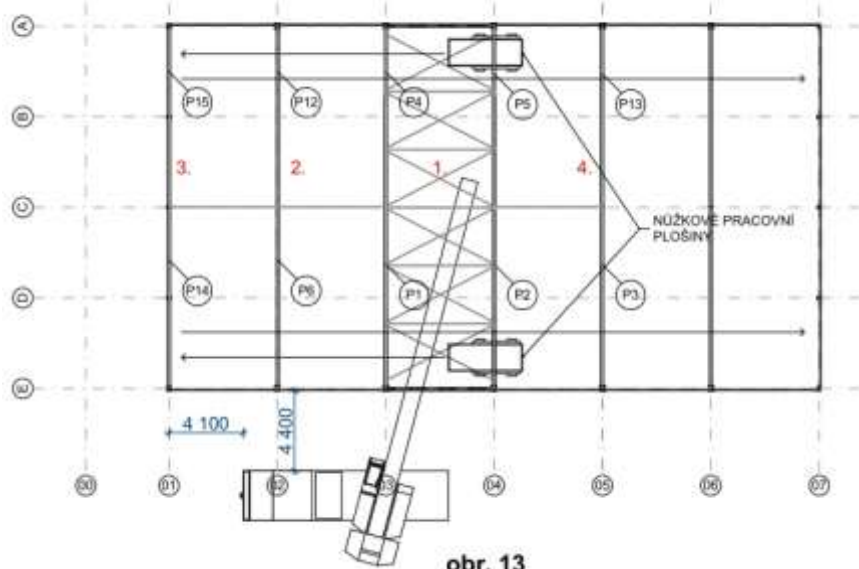
nátěrem a zda odpovídá osazovanému prvku dle PD. Vazníky musí být na koncích spojnice se sloupem opatřeny přivařenými ocelovými plechy pro spoj se sloupem. Po kontrole se vazník pomocí dvou vazačů upne do závěsu a zahákne na jeřábovou traverzu zaháknutou na jeřábu. Jeřábem se dopraví na místo osazení a 4 montážníci ze dvou zdvihacích plošin provedou spoj vazníku se sloupy po obou stranách. Během přemísťování vazníku bude jeden z montážníků korigovat pohyb vazníku lanem uvázaným na konci vazníku tak, aby při náhlém poryvu větru nedošlo k jakékoli kolizi. Montážní spoje jsou provedeny jako šroubové, prostřednictvím ocelových desek přivařených na horní straně sloupů.



Montáž se provede v pořadí dle **obr. 13,14**. Nejprve se na předmontážní plošině sestaví stabilní blok tvořený prvky P1, 2, 4, 5 ztužený táhly a zavětrovacími kulatinami. Tento blok se upne do závěsů a zahákne do vícebodové jeřábové traverzy zaháknuté na jeřábu. Poté se přemístí na místo osazení se sloupy S5, 7, 8, 11 **viz. obr. 15**. Během přemísťování bloku bude jeden z montážníků korigovat pohyb vazníku lanem uvázaným na konci vazníku tak, aby při náhlém poryvu větru nedošlo k jakékoli kolizi, zvláště s jeřábem, který kvůli hmotnosti bloku a přepravní vzdálenosti bude muset mít zvednutý výložník ve větším úhlu, tudíž hrozí zvýšené nebezpečí kolize bloku s výložníkem. Po provedení spoje tohoto bloku s výše zmíněnými sloupy následuje usazení dalších vazníků od tohoto bloku v pořadí **viz. obr. 13, 14**. Po

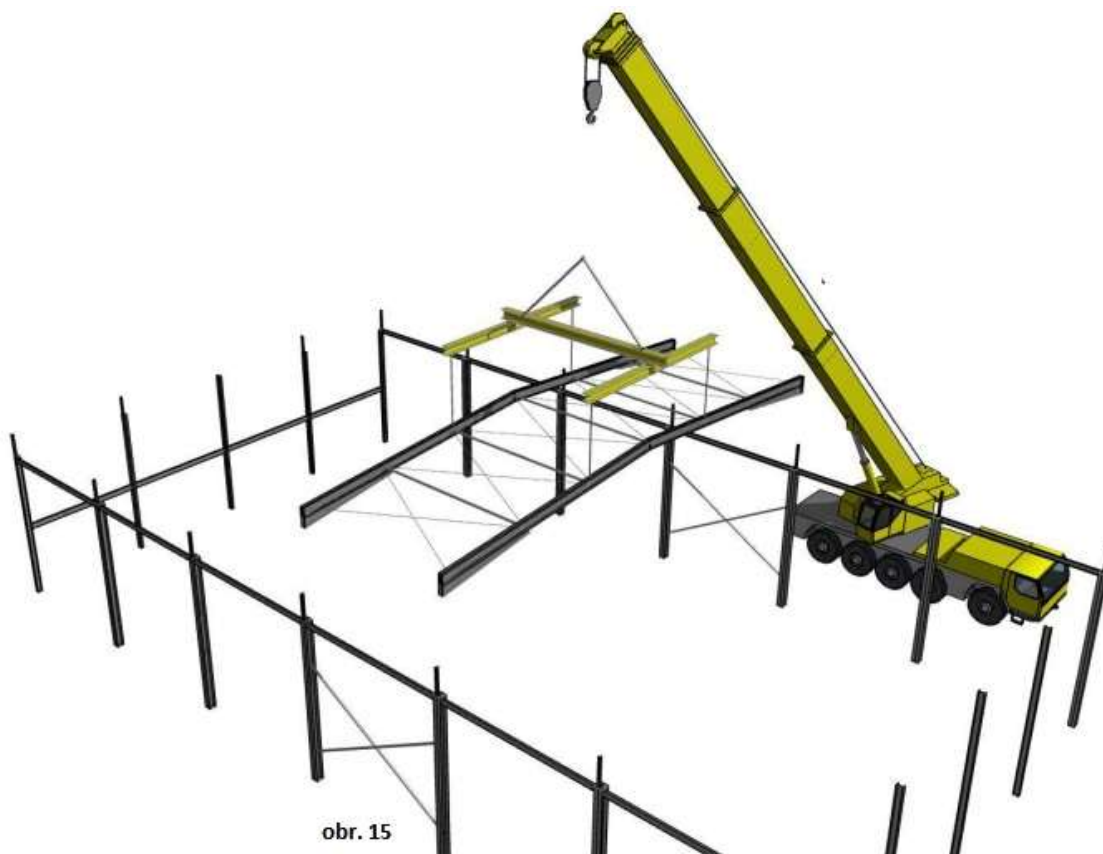


každém dalším usazeném vazníku následuje jeho zavětrování kul $\varnothing 12\text{mm}$ ve vrcholu **viz. obr. 10**. Takto zavětrovaný a upevněný vazník ke sloupům se může uvolnit ze závěsu.



obr. 13

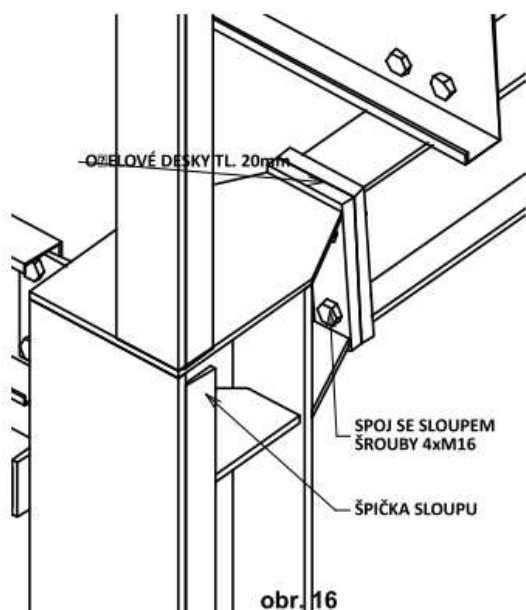
Montážní spoje se sloupy jsou provedeny jako šroubové. Při montáži vnitřních vazníků bude spoj proveden ocelovou deskou tl. 20mm přivařenou z boku k hlavě sloupu a ocelovou deskou přivařenou na koncích vazníků tl. 20 mm, obě s 10-ti předvrtanými otvory $\varnothing 22$ mm, které se spojí šrouby M20 s maticemi M20 **obr. 11**.



obr. 15

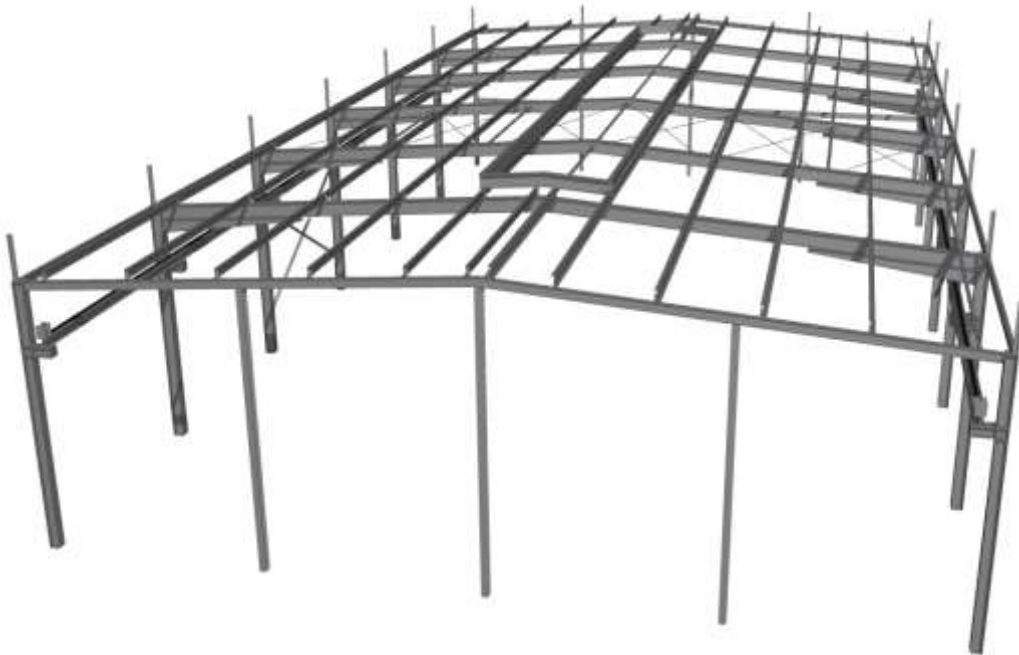
Při montáži obou vnějších vazníků bude spoj proveden ocelovou deskou tl. 20mm přivařenou z boku k hlavě sloupu a ocelovou deskou přivařenou na koncích vazníků tl. 20 mm, obě s 4-mi předvrtanými otvory $\text{Ø}18$ mm, které se spojí šrouby M16 s maticemi M16 **obr. 16**. Navíc budou tyto vazníky spojeny dolním pásem se sloupy v čele budovy **obr.12**.

Posledním vazníkem, který bude osazen před montáží vaznic, bude vazník

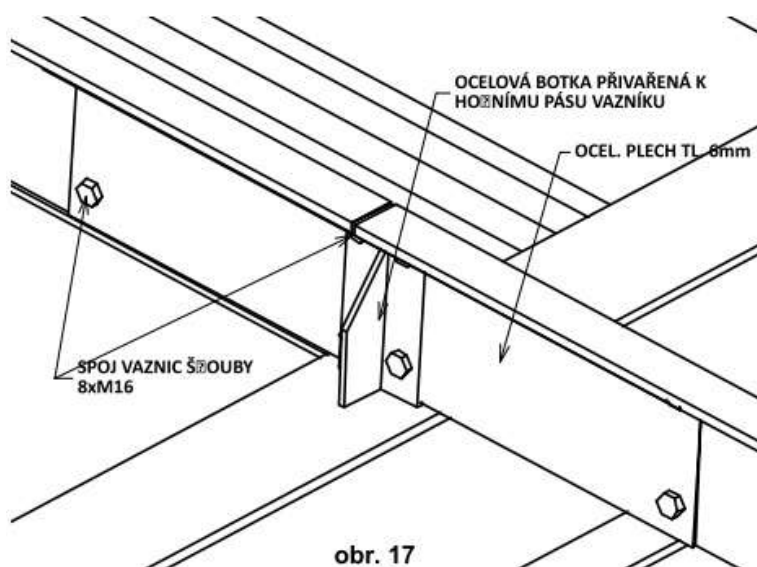


z profilů P16 ,17. Jeho montáží bude dokončená část 3. montáže ocelové konstrukce haly. Při montáži vazníků průběžně kontrolujeme rovinnost, správnou polohu dle projektové dokumentace a v neposlední řadě dodržování všech bezpečnostních pravidel a ustanovení dle projektu.

7.6. Montáž vaznic



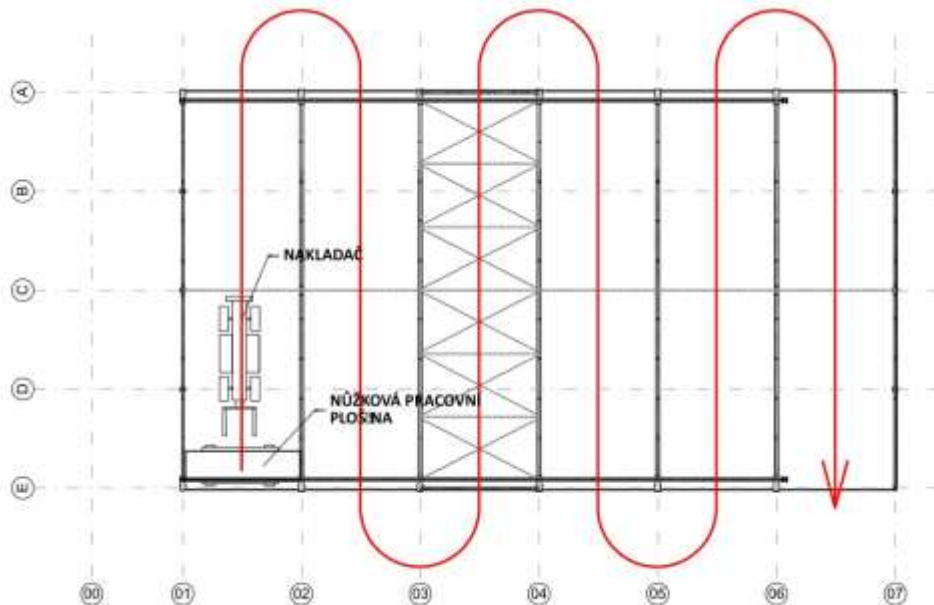
V montáži střešní konstrukce se bude pokračovat osazováním střešních vaznic. Vaznice nad hlavní lodí haly jsou tvořené z profilů Z232x76x69x1.8 dlouhých 6m. Vaznice bočního přístavku a čelního přístřešku jsou tvořeny z profilů Z 200x40x15x2,5. Pro připevnění vaznic k vazníkům bude využito botek tl. 8mm, které jsou přivařeny na vaznících. Botky mají celkem 4 předvrtané otvory $\varnothing 18$ mm, 2 pro každou vaznici. Spoj se provede spojením šroubu M16 a matice M16. Pro zvýšení spolupůsobení vaznic jsou navíc vaznice mezi sebou přišroubovány díky ocelovému plechu tl. 6mm a 4 mi šrouby M16 a maticemi M16 **obr. 17**. Montáž vaznic bude



probíhat pomocí 2 montážníků na zdvihací plošině a nakladače pro přesun a usazení vaznic na místo. Před zavěšením vaznice na nakladač se vizuálně zkontroluje. Kontrolovat se bude, zda není mechanicky poškozena, zda je opatřena

ochranným nátěrem a kontrola délky a profilu nosníku, aby odpovídal osazovanému

nosníku dle PD. Takto připravená a zkontrolovaná vaznice se pomocí vazače upne pomocí atestovaných popruhů do závěsu a zahákne na nakladač. Postup montáže **obr. 18.** Při montáži vaznic průběžně kontrolujeme správnou polohu dle projektové dokumentace a v neposlední řadě dodržování všech bezpečnostních pravidel a ustanovení.



obr. 18

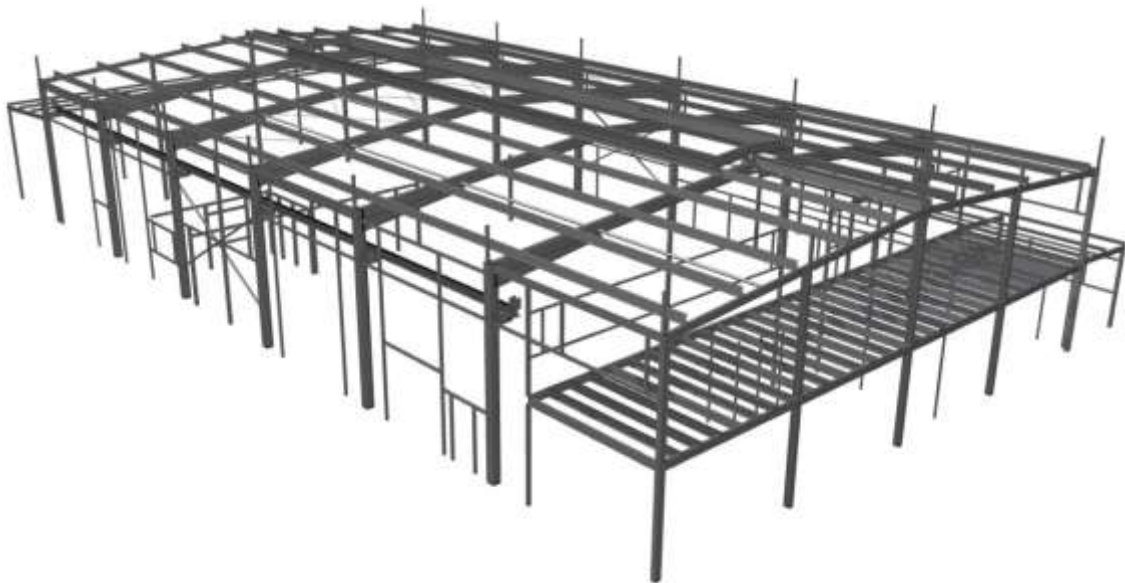
7.7. Montáž čelního přístřešku



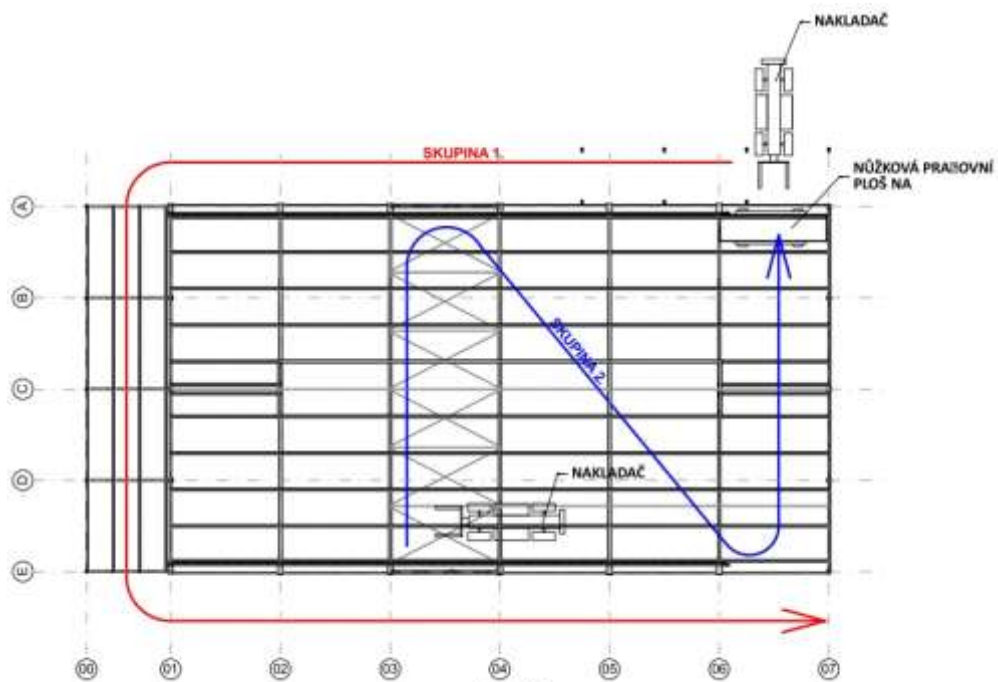
Montáž čelního přístřešku bude probíhat současně s montáží vaznic viz. příloha C.3– Harmonogram prací. K provedení montáže bude potřeba nakladač pro

přiblížení a montáži materiálu, nůžková plošina, 2 montážníci a 1 vazač. Sloupy budou osazovány na ocelové trny dle části 7.3 Montáž sloupů **obr. 3**. Na sloupy budou postupně osazeny vazníky pomocí ocelových desek tl. 12 mm, které jsou přivařeny z boku ke špičce sloupu a na konci profilu vazníku, podobně jako u **obr. 16**. Spoj bude proveden 4mi šrouby a maticemi M16. Na vazníky se nakonec osadí vaznice, pomocí botek tak, jako u hlavní haly. Krajní pole vaznic budou do kříže vyztuženy táhly kul 12mm.

7.8. Montáž rámu oken, vrat, dveří, vnitřních příček a stropu

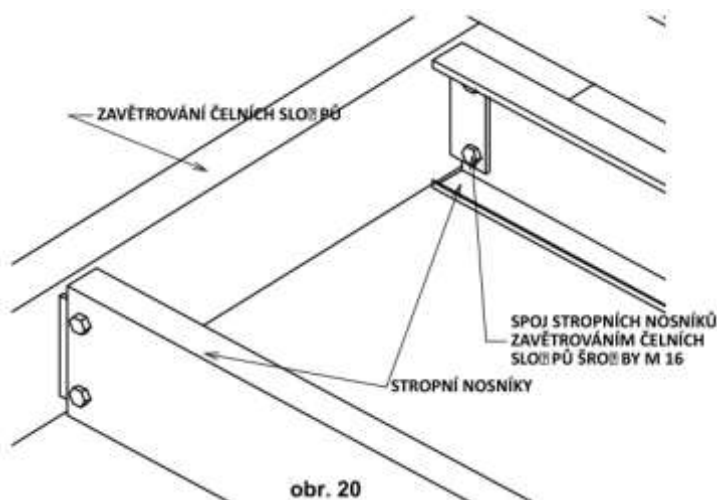


Montáž rámu oken, vrat, dveří a vnitřních příček je tvořena profily RHS 100x100x3 pro rámy skupiny oken a pro rámy vrat určených k vjezdům automobilů do haly a profily RHS 60x60x3 pro rámy menších oken a vstupních dveří. Postup montáže **obr. 19**. Profily se smontují do rámu na předmontážní plošině. Montáž rámu bude probíhat pomocí 2 montážníků na zdvihací plošině a nakladače pro přesun a usazení rámu na místo. Před zavěšením rámu na nakladač se vizuálně zkontroluje. Kontrolovat se bude, zda není mechanicky poškozen, zda je opatřen ochranným nátěrem a na závěr kontrola délky profilů, aby odpovídal osazovanému profilu dle PD. Takto připravený a zkontrolovaný rám se pomocí vazače upne pomocí atestovaných popruhů do závěsu a zahákne na nakladač. Rámy se s konstrukcemi sloupů spojí pomocí ocelových desek navařených na sloupech a 2 šroubů M16 v každém spoji viz **obr. 22**.

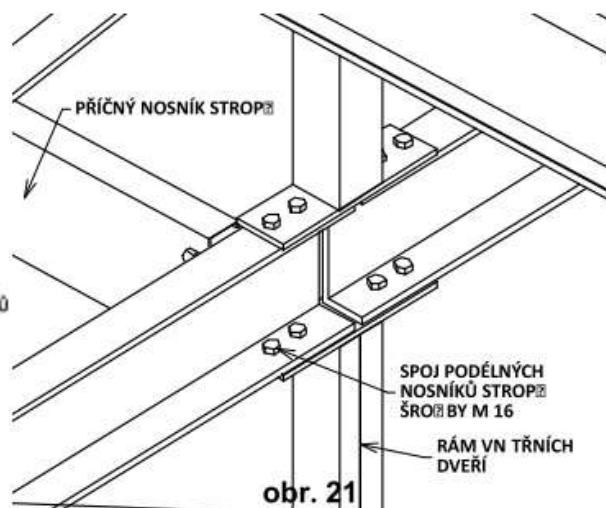


obr. 19

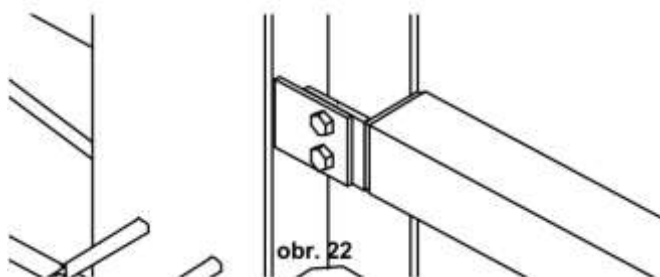
Při postupu montáže **obr. 19** se musí dbát na to, že souběžně pracují 2 skupiny na různých etapách viz. harmonogram. Místo začátku je vybráno tak, aby se montážníci s plošinou a nakladačem dostali na místa, kde bude později vybudována stropní konstrukce vnitřního kancelářského přístavku. Každá skupina bude ve složení: 1 nakladač, 1 zdvihací plošina, 2 žebříky, 2 montážníci a 1 vazač. Spoje budou provedeny šrouby a maticemi M16 **obr. 20,21**.



obr. 20



obr. 21



obr. 22

7.9. Montáž bočního přístavku



Montáž bočního přístavku bude probíhat jako poslední část montáže haly viz. příloha C.3– Harmonogram prací. K provedení montáže bude potřeba nakladač pro přiblížení a montáži materiálu, 2 žebříky, 2 montážníci a 1 vazač. Spoje budou provedeny stejným způsobem jako v části 7.7 Montáž čelního přístřešku.

8. Jakost a kontrola prací

8.1. Vstupní kontrola

Před samotným prováděním ocelové skeletové konstrukce je potřeba provést kontrolu všech předcházejících konstrukcí. Jedná se zejména o kontrolu dokončených základových konstrukcí haly. Základové patky musí být dostatečně zatvrdlé, vyzrálé, musí mít požadovanou pevnost, povrch patek musí být rovný a bez výrazných vad. U kalichů se zkontrolují rozměry, správná hloubka a poškození. Před zahájením montážních prací musí být provedeno zaměření skutečného provedení základových konstrukcí a toto měření bude doložené zprávou se zakreslením jednotlivých odchylek od původního projektovaného stavu.

Před montáží bude provedena kontrola jednotlivých dovezených prvků konstrukce. Bude probíhat kontrola profilů jednotlivých prvků, jestli odpovídá projektové dokumentaci, délka prvků, kompletnost prvku, zda-li je opatřen všemi

projektem navrženými prvky pro provedení montážních spojů. Je to kontrola přítomnosti přivařených ocelových desek pro spoje například sloup-vazník, sloup-zavětrování a dále přivařené botky na horních pásech profilů vazníků pro spoj s vaznicemi. Dále se bude kontrolovat předepsaný počet předvrtaných otvorů v prvcích a ochranný nátěr prvků.

Dále bude také provedena kontrola jednotlivých strojních zařízení a kontrola způsobilosti všech pracovníků a to vazačů, montážníků a obsluha strojů. Veškeré strojní zařízení musí umožňovat bezpečnou a plynulou montáž ocelové konstrukce.

8.2. Mezioperační kontrola

Kontrola během montážních prací bude spočívat zejména v kontrole dodržování postupu prací stanovených technologickým postupem a časovým harmonogramem stavby. Kontrolovat se bude použití správných prvků na jednotlivé konstrukce dle projektové dokumentace. Během osazování sloupů se musí dbát na svislost jednotlivých sloupů, jejich řádné osazení a provedení montážního spoje. V průběhu montáže ocelové konstrukce je nutné dbát na správné provedené spojů dle technologického předpisu a osazení prvků na správná místa dle projektové dokumentace.

Před odebráním prvků ze skládky je nutné zkontrolovat jejich stav a to celistvost, mechanická neporušenost, nadměrné poškození ochranné vrstvy a upnutí na závěs jeřábu. V průběhu montáže je dále nutné řádně kontrolovat dodržování všech bezpečnostních nařízení a ustanovení.

8.3. Výstupní kontrola

Po dokončení montáže skeletu bude provedena kontrolní prohlídka. Náplní prohlídky je kontrola celkového správného provedení skeletu ocelové konstrukce dle projektové dokumentace a také kontrola kvality montážních spojů. Dále proběhne kontrola, zda-li v průběhu montážních prací nedošlo k porušení ochranné vrstvy ocelové konstrukce. V případě poškození konstrukce bude nutno provést opravu poškozených míst. Mezní odchylky smontované ocelové konstrukce musí být v mezních hodnotách stanovených normou ČSN EN 1090-2.

Popis jednotlivých kontrolních bodů postupu je specifikován v části B.7 Kontrolní zkušební plán. O výstupní kontrole, případných neshodách v jakosti konstrukce a přijatých závěrech se pořídí zápis do stavebního deníku.

9. Bezpečnost a ochrana zdraví

Během provádění montážních prací musí být dodržovány veškerá bezpečnostní ustanovení, aby nedošlo k újmě na zdraví pracovníků, ani ke škodám na majetku. Pracovníci budou nejprve ohledně předepsaných postupů prací proškoleni a budou povinni tento postup dodržovat. Při odebrání jednotlivých dílců ze skládky nebo z dopravního prostředku budou dílce zajištěny tak, aby nedošlo k jejich překlopení. Na jeřáb budou dílce zavěšovány pouze pomocí kvalifikovaných pracovníků (vazačů) s platným vazačským průkazem. Před zvednutím prvku se musí nadzvednutím prověřit bezpečnost zavěšení. Při manipulaci se zavěšenými prvky se bude dbát všeobecné bezpečnosti tak, aby nedošlo např. k poškození konstrukcí i samotných zavěšených prvků. Pod zavěšeným prvkem se nesmí pohybovat pracovníci. Zavěšený prvek se uvolní až po řádném osazení na patřičné místo a provedení montážního spoje. Pracovníci budou povinni používat pracovní pomůcky, tj. pracovní oděv, pracovní obuv, rukavice a ochrannou přilbu.

Dále jsou pracovníci povinni dodržovat veškerá bezpečnostní nařízení a ustanovení dle vyhlášek:

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Zákon č. 362/2005 Sb., požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích

Bezpečnost a ochrana zdraví je podrobněji zpracována v části B.5.

10. Vliv na životní prostředí, nakládání s odpady

Se vzniklými odpady při stavebních pracích se bude nakládat v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., zákon o odpadech a vyhláškou č. 381/2001 Sb., katalog odpadů. Pro ukládání odpadu budou na staveništi umístěny dva kontejnery, jejichž umístění je znázorněno na výkresu zařízení staveniště (příloha č. X).

11. Zdroje

- ČSN 73 2601 Provádění ocelových konstrukcí
- Hrazdil Václav, Technologie staveb I – Technologie provádění montovaných konstrukcí, Brno
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Zákon č. 362/2005 Sb., požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

B.4 – TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Marek Roubíček

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2012

Obsah:

| | | |
|------|--|----|
| 1. | Obecné informace o stavbě | 62 |
| 1.1. | Identifikační údaje | 62 |
| 1.2. | Popis stavby | 63 |
| 2. | Informace o staveništi | 63 |
| 3. | Sítě technické infrastruktury | 63 |
| 3.1. | Odvodnění území včetně zneškodňování odpadních vod | 63 |
| 3.2. | Zásobování vodou | 64 |
| 3.3. | Zásobování energie..... | 64 |
| 4. | Napojení staveniště na zdroje vody, kanalizace a elektrické energie | 64 |
| 4.1. | Napojení staveniště na zdroje vody | 64 |
| 4.2. | Napojení staveniště na kanalizace | 64 |
| 4.3. | Napojení staveniště na zdroje elektrické energie | 64 |
| 5. | Úpravy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví třetích osob, včetně nutných úprav pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace | 65 |
| 6. | Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů | 65 |
| 7. | Řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů | 66 |
| 7.1. | Zajištění zázemí pro vedení stavby a zaměstnance..... | 66 |
| 7.2. | Skládky..... | 68 |
| 7.3. | Předmontážní plocha..... | 69 |
| 7.4. | Komunikace..... | 69 |
| 7.5. | Oplocení..... | 69 |
| 8. | Popis staveb zařízení staveniště vyžadující ohlášení | 69 |
| 9. | Stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi podle zákona o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci | 69 |
| 10. | Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě | 70 |
| 11. | Orientační lhůty výstavby | 71 |
| 12. | Zdroje | 71 |

1. Obecné informace o stavbě

1.1. Identifikační údaje

Název stavby: Středisko firmy HUTIRA Brno s.r.o.,

Místo stavby: Popůvky u Brna

Investor: HUTIRA Brno s.r.o.
Štefánikova 9a
602 00 Brno
IČO:25324870

Projektant: MONT-KOVO spol. s.r.o.
Břest 81
768 23 Břest
IČO: 60746378

Zhotovitel: MONT-KOVO spol. s.r.o.
Břest 81
768 23 Břest
IČO: 60746378

Zodpovědný projektant: Ing. Petr Dvořák
č.a. 2236541

Datum: 09/2011

Stupeň: Projekt pro stavební řízení

1.2. Popis stavby

Jedná se o montovanou ocelovou halu, která bude sloužit jako skladovací a výrobní prostory společnosti Hutira Brno a bude napojena na zděnou, později vybudovanou administrativní budovu. Konstrukce je tvořena ocelovým skeletovým systémem, založeným na monolitických kalichových i plochých železobetonových patkách. Opláštění haly bude tvořeno ze sendvičových pur panelů. Hlavní nosná konstrukce haly bude tvořena kloubově uloženými ocelovými sloupy a na ně uloženými ocelovými vazníky s táhly. Součástí haly bude i přístřešek na čele budovy z ocelových profilů a přístavek v příčném směru, rovněž z ocelových profilů, jež bude sloužit jako šatna.

Rozměry základní části haly jsou 36,3m x 20,0m a výšky 6,8m pod okap, rozměry ocelového přístřešku na čele budovy jsou 4,6m x 20m x výška 4,0m pod okap a rozměry přístavku 13,8m x 3,0m x výška 2,8m pod okap. Sklon zastřešení jsou 4°, stejně tak sklon přístavku. Tento objekt bude součástí nového sídla firmy HUTIRA Brno, které je zde budováno.

2. Informace o staveništi

Staveniště se nachází na pozemku č.681/26katastrálního území Popůvky u Brna. Rozměry staveniště jsou 125m x 72m x 143m x 120m. Oplocení staveniště se stává z poplastovaného pletiva výšky 1,8 m, které bude i po provedení stavby sloužit jako oplocení areálu. Staveniště je přístupné ze státní komunikace č. 1634/1 spojující obce Popůvky u Brna a Brno-Bosonohy. Vjezd na staveniště je zabezpečen uzamykatelnou bránou. Pohyb po staveništi bude zajištěn po zpevněných komunikacích, které budou tvořit nosný podklad pro později budované areálové komunikace.

3. Sítě technické infrastruktury

3.1. Odvodnění území včetně zneškodňování odpadních vod

Dešťové vody budou odvedeny do dešťové kanalizace, která se nachází podél státní komunikace 1634/1 spojující Popůvky u Brna a Brno-Bosonohy.

3.2. Zásobování vodou

Objekt bude napojen na veřejný vodovod, který se nachází podél státní komunikace 1634/1 spojující Popůvky u Brna a Brno-Bosonohy.

3.3. Zásobování energie

Objekt bude dále napojen na stávající rozvod energie, který je veden podél komunikace 1634/1 .

4. Napojení staveniště na zdroje vody, kanalizace a elektrické energie

4.1. Napojení staveniště na zdroje vody

Pro potřeby staveniště bude zásobování vodou řešeno vybudováním dočasné šachty pro připojení na areálový vodovod zbudovaný k řešenému objektu. Šachtou bude připojena voda k umývacímu korytu, u kterého bude uzavíratelná armatura pro připojení hadice.

Areálový rozvod je napojen na stávající vodní řád, který je uložen souběžně se státní komunikací 1634/1 spojující Popůvky u Brna a Brno-Bosonohy.

4.2. Napojení staveniště na kanalizace

Splaškové vody z wcmobilní buňky budou jednou za 14 dní vyváženy vozem dodavatelské firmy. Napojení staveniště na kanalizace se tedy neřeší.

4.3. Napojení staveniště na zdroje elektrické energie

Pro potřeby zařízení staveniště bude energie zajištěna ze stávajícího vedení vysokého napětí (v zemi) podél komunikace 1634/1. K hranici objektu bude přivedeno vysoké napětí na které bude dočasně pro potřeby zařízení staveniště připojena rozvodná skříň s transformátorem napětí. Rozvodná skříň je vybavena jednou zástrčkou na 380V a 4 zástrčky na 220V. Tato skříň bude umístěna na zpevněné ploše v místě dle přílohy C.1. výkres zařízení staveniště. Dále bude elektrická energie rozváděna dle potřeby pomocí prodlužovacích kabelů.

V místech, kde bude přípojka elektrické energie křížovat staveništní komunikace, musí být opatřena ocelovou chráničkou po celé délce.

5. Úpravy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví třetích osob, včetně nutných úprav pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace

Projekt neřeší

6. Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů

Během provádění stavby může dojít k částečnému omezení dopravy na přilehlé komunikaci 1634/1 z důvodů výjezdu stavebních strojů ze stavby. Staveniště je oploceno plotem z poplastovaného pletiva do výšky 1,8m. Vstup na staveniště bude přes uzamykatelnou bránu. Na bráně budou umístěny výstražné značky:



Nepovolaným vstup
zakázán



Průchod pro pěší
zakázán



Pozor na
zavěšené břemeno



Nebezpečí zakopnutí



Příkaz k nošení
ochrany hlavy



Příkaz k nošení
ochrany nohou



7. Řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů

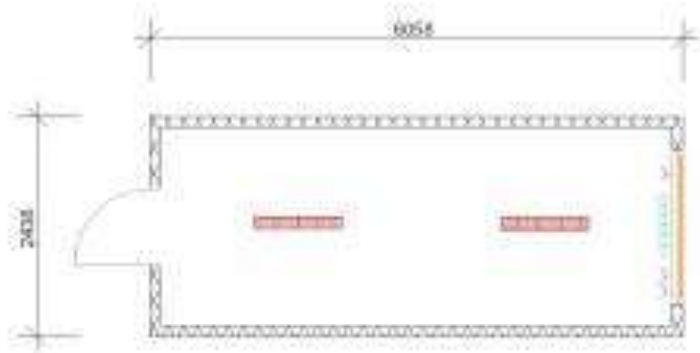
7.1. Zajištění zázemí pro vedení stavby a zaměstnance

Pro zajištění zázemí pro vedení stavby a stavební dělníky budou použity obytné kontejnery AB-CONT. Jako buňka pro zázemí stavbyvedoucího bude sloužit obytná buňka AB 6. Buňka sloužící jako šatna bude rovněž typu AB 6. Pro skladování nářadí a drobného materiálu budou použity 2 uzamykatelné skladovací kontejnery SK 20. Na stavbě budou zajištěny 2 mobilní WC buňky, které budou každých 14 dní vyčištěny a vyvezeny. Pro základní hygienu a potřebu napojení vody na stavbě bude přistaveno umývací koryto. Pro případný odpad bude na staveništi přistavený kontejner.

- **Technické údaje obytného kontejneru AB-CONT AB 6:**

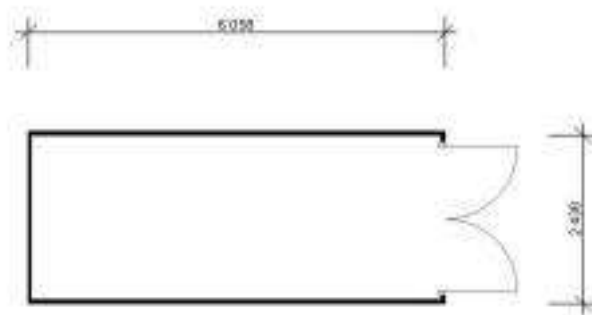
- Venkovní rozměry: 6 058 x 2 438 x 2 800 mm
- Izolace standard
- Kompletní elektroinstalace
- Vnitřní obložení - bílé

- 1 x venkovní, ocelové dveře 875 x 2000 mm
- 1 x plastové okno 1800 x 1200 mm s roletami
- 1 x 2 KW topení



- **Technické údaje skladovacího kontejneru AB-CONT SK 20:**

- Venkovní rozměry: 6 058 x 2 438 x 2 591 mm
- 8 x rohy ve svařovaném provedení
- kapsy pro vysokozdvižný vozík
- 1 ks dvoukřídlá vrata v čele se 2 ks zašpér. tyčí
- podlaha plechová



- bezpečnostní klapka

- **Mobilní WC buňka**



- fekální nádrž (250 litrů)
- dvojité odvětrávání
- pisoár
- jeřábová oka

7.2. Skládky

Na staveništi jsou vyhrazeny prostory pro skladování stavebního materiálu. Celkově je na staveništi několik ploch pro skladování materiálu viz. příloha C.1 výkres zařízení staveniště. První skládka bude v místě budoucí haly, druhá u předmontážní plochy a třetí skládka – pro PUR panely v západní části staveniště. Jedná se o prostory pro uložení ocelových prvků potřebných pro výstavbu skeletu haly a prostory pro střešní a zdící panely, které budou na staveništi přiváženy před dokončením etapy výstavby ocelového skeletu haly.

Dílce se budou ukládat na rovnou zpevněnou kamennou plochu drtí 8 – 16 mm tloušťky 100 mm, která se později v místě výstavby halového objektu využije pro drenáž spodní vody pod základovou deskou haly a v místě předmontážní plochy a ostatních skládek jako podklad pro budoucí parkoviště. Materiál musí být umístěn tak aby nedošlo k jeho mechanickému poškození. Označení dílců musí zůstat viditelné. Poloha dílců na skládce bude odpovídat jejich budoucí poloze v konstrukci. Mezi hranami dílců musí zůstat ulička pro obsluhu nejméně 0,6 m široká. Spodní hrana materiálu min. 300 mm od ÚT, prokládací vložky min.

výška 100 mm, výška skladovaných dílců max. 2 000 mm od ÚT. Materiál musí být uložen tak, aby nedošlo k jeho mechanickému poškození a byla zajištěna jeho stabilita po celou dobu skladování.

7.3. Předmontážní plocha

Plocha pro sestavování dodaných dílců a prvků do ucelených částí konstrukce. Budou se zde sestavovat ztužené sloupové bloky, vazníkový blok a jednotlivé vazníky. Předmontážní plocha bude zpevněnavrstvou spodní: makadam 150 mm a vrstvu horní nosného podkladu: hutněný štěrk tl. 120, což bude později využito jako podkladní vrstva pro budoucí parkoviště.

7.4. Komunikace

Na staveništi se jezdí po zpevněných komunikacích, které budou sloužit i nadále a to jako podklad pro pozdější výstavbu areálových komunikací. Komunikace jsou tvořeny 150 mm makadamu a 120 mm hutněného štěrku. Před přejezdem stavebních strojů ze staveništní komunikace na státní komunikaci musí být vozidla očištěna.

7.5. Oplocení

Staveniště je oploceno plotem z poplastovaného pletiva, které je součástí budovaného objektu do výšky 1,8m. Vstup na staveniště bude přes uzamykatelnou bránu.

8. Popis staveb zařízení staveniště vyžadující ohlášení

Projekt neřeší

9. Stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

podle zákona o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Během provádění montážních prací musí být dodržovány veškerá bezpečnostní ustanovení, aby nedošlo k újmě na zdraví pracovníků, ani ke škodám na majetku. Pracovníci budou nejprve ohledně předepsaných postupů prací proškoleni a budou povinni tento postup dodržovat. Při odebrání jednotlivých dílců ze skládky nebo z dopravního prostředku budou dílce zajištěny tak, aby nedošlo k jejich překlopení. Na jeřáb budou dílce zavěšovány pouze pomocí kvalifikovaných pracovníků (vazačů) s platným vazačským průkazem. Před zvednutím prvku se musí nadzvednutím prověřit bezpečnost zavěšení. Při manipulaci se zavěšenými prvky se bude dbát všeobecné bezpečnosti tak, aby nedošlo např. k poškození konstrukcí i samotných zavěšených prvků. Pod zavěšeným prvkem se nesmí pohybovat pracovníci. Zavěšený prvek se uvolní až po řádném osazení na patřičné místo a provedení montážního spoje. Pracovníci budou povinni používat pracovní pomůcky, tj. pracovní oděv, pracovní obuv, rukavice a ochrannou přilbu.

Dále jsou pracovníci povinni dodržovat veškerá bezpečnostní nařízení a ustanovení dle vyhlášek:

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Zákon č. 362/2005 Sb., požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., stanovující bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

Podrobnosti o vyhodnocení rizik a jejich řešení viz. příloha B.5.

10. Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě

Se vzniklými odpady při stavebních pracích se bude nakládat v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., zákon o odpadech a vyhláškou č. 381/2001 Sb., katalog odpadů. Pro ukládání odpadu budou na staveništi umístěny dva kontejnery, jejichž umístění je znázorněno na výkresu zařízení staveniště (příloha č. X). Během prací bude v okolí stavby zvýšená hladina hluku a prašnost, což by však s ohledem na umístění stavby nemělo ovlivnit okolní prostředí. Znečištěná vozidla vyjíždějící ze staveniště na státní komunikaci musí být řádně očištěna alespoň do takové míry, aby nedocházelo ke znečišťování státní komunikace.

11. Orientační lhůty výstavby

- Zahájení montáže ocelového haly : 05/2012
- Dokončení montáže ocelového haly : 08/2012

12. Zdroje

- ČSN 73 2601 Provádění ocelových konstrukcí
- Hrazdil Václav, Technologie staveb I – Technologie provádění montovaných konstrukcí, Brno
- www.ab-cont.cz



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

B.5 – BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Marek Roubíček

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2012

Obsah:

| | |
|---|-----------|
| 1. Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích | 74 |
| 1.1. Příloha č.1 – Další požadavky na staveniště..... | 74 |
| 1.2. Příloha č.2 – Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi..... | 79 |
| 1.3. Příloha č.3 – Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy | 83 |
| 2. Zákon č. 362/2005 Sb., Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu | 88 |
| 3. Zdroje | 94 |

Kurzívou jsou vyznačeny citace ze zákonů, tučně potom opatření na stavbě

1. Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

1.1. Příloha č.1 – Další požadavky na staveniště

❖ NARÍZENÍ:

I. Požadavky na zajištění staveniště

1. *Stavby, pracoviště a zařízení staveniště musí být ohrazeny nebo jinak zabezpečeny proti vstupu nepovolaných fyzických osob, při dodržení následujících zásad:*
 - a) *staveniště v zastavěném území musí být na jeho hranici souvisle oploceno do výšky nejméně 1,8 m. Při vymezení staveniště se bere ohled na související přilehlé prostory a pozemní komunikace s cílem tyto komunikace, prostory a provoz na nich co nejméně narušit. Náhradní komunikace je nutno řádně vyznačit a osvětlit,*
 - b) *u liniových staveb nebo u stavenišť popřípadě pracovišť, na kterých se provádějí pouze krátkodobé práce, lze ohrazení provést zábradlím skládajícím se alespoň z horní tyče upevněné ve výši 1,1 m na stabilních sloupcích a jedné mezilehlé střední tyče; s ohledem na místní a provozní podmínky může toto ohrazení být nahrazeno zábranou podle přílohy č. 3, části III., bodu 2. k tomuto nařízení,*
 - c) *nelze-li u prací prováděných na pozemních komunikacích z provozních nebo technologických důvodů ohrazení ani zábrany provést, musí být bezpečnost provozu a osob zajištěna jiným způsobem, například řízením provozu nebo střežením,*
 - d) *nepoužívané otvory, prohlubně, jámy, propadliny a jiná místa, kde hrozí nebezpečí pádu fyzických osob, musí být zakryty, ohrazeny podle přílohy č. 3 části III. bodu 2. k tomuto nařízení nebo zasypany.*

2. *Zhotovitel určí způsob zabezpečení staveniště proti vstupu nepovolaných fyzických osob, zajistí označení hranic staveniště tak, aby byly zřetelně rozeznatelné i za snížené viditelnosti, a stanoví lhůty kontrol tohoto zabezpečení. Zákaz vstupu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou¹⁵⁾ na všech vstupech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.*
3. *Nejsou-li požadavky na zabezpečení staveniště pro zrakově a pohybově postižené obsaženy v projektové dokumentaci, zajistí zhotovitel, aby náhradní komunikace a oplocení popřípadě ohrazení staveniště na veřejných prostranstvích a veřejně přístupných komunikacích umožňovalo bezpečný pohyb fyzických osob s pohybovým postižením jakož i se zrakovým postižením.*
4. *Vjezdy na staveniště pro vozidla musí být označeny dopravními značkami¹⁶⁾, provádějícími místní úpravu provozu vozidel na staveništi. Zákaz vjezdu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou¹⁵⁾ na všech vjezdech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.*
5. *Před zahájením prací v ochranných pásmech vedení, staveb nebo zařízení technického vybavení provede zhotovitel odpovídající opatření ke splnění podmínek stanovených provozovateli těchto vedení, staveb nebo zařízení¹⁷⁾, a během provádění prací je dodržuje.*
6. *Po celou dobu provádění prací na staveništi musí být zajištěn bezpečný stav pracovišť a dopravních komunikací; požadavky na osvětlení stanoví zvláštní právní předpis⁵⁾.*
7. *Přístup na jakoukoli plochu, která není dostatečně únosná, je povolen pouze, pokud je vhodným technickým zařízením nebo jinými prostředky zajištěno bezpečné provedení práce, popřípadě umožněn bezpečný pohyb po této ploše.*

8. *Materiály, stroje, dopravní prostředky a břemena při dopravě a manipulaci na staveništi nesmí ohrozit bezpečnost a zdraví fyzických osob zdržujících se na staveništi, popřípadě jeho bezprostřední blízkosti.*

❖ **OPATŘENÍ NA STAVBĚ:**

Staveniště bude po celé ploše oploceno pletivem výšky 1,8m. Na staveniště je zakázán vstup neoprávněným osobám. Osoby oprávněné k pohybu na staveništi musí dodržovat veškerá bezpečnostní nařízení. Vjezd na staveniště bude z přilehlé komunikace č. 1634/65 spojující Popůvky u Brna a Brno bude zabezpečen uzamykatelnou ocelovou branou. Vozidla budou na staveništi pojíždět po zpevněných plochách, které tvoří vrstvu pro později budované areálové komunikace.

❖ **NARÍZENÍ:**

II. Zařízení pro rozvod energie

1. *Dočasná zařízení pro rozvod energie na staveništi musí být navržena, provedena a používána takovým způsobem, aby nebyla zdrojem nebezpečí vzniku požáru nebo výbuchu; fyzické osoby musí být dostatečně chráněny před nebezpečím úrazu elektrickým proudem. Návrh, provedení a volba dočasných zařízení pro rozvod energie a ochranných zařízení musí odpovídat druhu a výkonu rozváděné energie, podmínkám vnějších vlivů a odborné způsobilosti fyzických osob, které mají přístup k součástem zařízení. Rozvody energie, existující před zřízením staveniště, musí být identifikovány, zkontrolovány a viditelně označeny.*
2. *Dočasná elektrická zařízení na staveništi musí splňovat normové požadavky a musí být podrobována pravidelným kontrolám a revizím ve stanovených intervalech. Hlavní vypínač elektrického zařízení musí být umístěn tak, aby byl snadno přístupný, musí být označen a zabezpečen proti neoprávněné manipulaci a s jeho umístěním musí být seznámeny všechny fyzické osoby zdržující se na staveništi. Pokud se na staveništi nepracuje, musí být elektrická zařízení, která nemusí zůstat z provozních důvodů zapnuta, odpojena a zabezpečena proti neoprávněné manipulaci.*

3. *Pokud nelze nadzemní elektrické vedení přesunout mimo staveniště nebo je odpojit od zdroje elektrického proudu, je nutno zabránit vjezdu dopravních prostředků a pojízdných strojů do ochranného pásma. Nelze-li provoz dopravních prostředků a pojízdných strojů pod vedením vyloučit, je nutno umístit závěsné zábrany a náležitá upozornění.*

❖ **OPATŘENÍ NA STAVBĚ:**

Staveniště bude napojeno k sítím vodovodního a kanalizačního řádu a k vedení el. napětí, které jsou vedeny podél komunikace č. 1634/65. Na staveništi bude vedle buňky stavbyvedoucího umístěn rozvaděč el. en, který bude provizorním přístřeškem chráněn před deštěm a bude vybaven hlavním vypínačem. Vedení el. proudu přes silnici bude umístěno v chrániče.

❖ **NARÍZENÍ:**

III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

1. *Pohyblivá nebo pevná pracoviště nacházející se ve výšce nebo hloubce musí být pevná a stabilní s ohledem na
 - a) *počet fyzických osob, které se na nich současně zdržují,*
 - b) *maximální zatížení, které se může vyskytnout, a jeho rozložení,*
 - c) *povětrnostní vlivy, kterým by mohla být vystavena.**
2. *Nejsou-li podpěry nebo jiné součásti pracovišť dostatečně stabilní samy o sobě, je třeba stabilitu zajistit vhodným a bezpečným ukotvením, aby se vyloučil nežádoucí nebo samovolný pohyb celého pracoviště nebo jeho části.*
3. *Zhotovitel zajišťuje provádění odborných prohlídek pracoviště způsobem a v intervalech stanovených v průvodní dokumentaci, vždy však po změně polohy a po mimořádných událostech, které mohly ovlivnit jeho stabilitu a pevnost.*

4. *Zhotovitel skladuje materiál, nářadí a stroje podle přílohy č. 3 části I k tomuto nařízení a podle pokynů výrobce a v souladu s požadavky zvláštních právních předpisů¹⁸⁾ a požadavky na organizaci práce a pracovních postupů stanovenými v příloze č. 3 k tomuto nařízení tak, aby nevzniklo nebezpečí ohrožení fyzických osob, majetku nebo životního prostředí.*
5. *Zhotovitel přeruší práci, jakmile by její další pokračování vedlo k ohrožení životů nebo zdraví fyzických osob na staveništi nebo v jeho okolí, popřípadě k ohrožení majetku nebo životního prostředí vlivem nepříznivých povětrnostních vlivů, nevyhovujícího technického stavu konstrukce nebo stroje, živelné události, popřípadě vlivem jiných nepředvídatelných okolností. Důvody pro přerušení práce posoudí a o přerušení práce rozhodne fyzická osoba pověřená zhotovitelem.*
6. *Při přerušení práce zajistí zhotovitel provedení nezbytných opatření k ochraně bezpečnosti a zdraví fyzických osob a vyhotovení zápisu o provedených opatřeních.*
7. *Dojde-li v průběhu prací ke změně povětrnostní situace nebo geologických, hydrogeologických, popřípadě provozních podmínek, které by mohly nepříznivě ovlivnit bezpečnost práce zejména při používání a provozu strojů, zajistí zhotovitel bez zbytečného odkladu provedení nezbytné změny technologických postupů tak, aby byla zajištěna bezpečnost práce a ochrana zdraví fyzických osob. Se změnou technologických postupů zhotovitel neprodleně seznámí příslušné fyzické osoby.*
8. *V místech s nebezpečím výbuchu, zasypaní, otravy, utonutí, pádu z výšky nebo do hloubky zajišťuje zhotovitel, aby fyzické osoby pracující na takovém pracovišti osamoceně byly seznámeny s pravidly dorozumívání pro případ nehody a stanoví účinnou formu dohledu pro potřebu včasného poskytnutí první pomoci.*

❖ **OPATŘENÍ NA STAVBĚ:**

V buňce pro stavbyvedoucího bude na viditelném místě umístěna lékárnička a u ní budou vyvěšena telefonní čísla záchranných složek, policie a provozovatele inženýrských sítí. Pracovník je povinen poskytnout v případě úrazu první pomoc a nahlásit tuto událost stavbyvedoucímu. Pracovníci jsou povinni požívat ochranné pomůcky a musí být řádně proškoleni o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Dále budou pracovníci proškoleni v podávání první pomoci. Montážní práce nesmí být prováděny v případě silných dešťů, bouřek, snížené viditelnosti, poryvech větru větších jak 8m/s a v těchto případech musí být přerušeny až do doby vhodných podmínek.

1.2. Příloha č.2 – Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi

❖ **NARÍZENÍ:**

I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

- 1. Před použitím stroje zhotovitel seznámí obsluhu s místními provozními a pracovními podmínkami majícími vliv na bezpečnost práce, jimiž jsou zejména únosnost půdy, přejezdů a mostů, sklony pojezdové roviny, uložení podzemních vedení technického vybavení, popřípadě jiných podzemních překážek, umístění nadzemních vedení a překážek.*
- 2. Při provozu stroje obsluha zajišťuje stabilitu stroje v průběhu všech pracovních činností stroje. Je-li stroj vybaven stabilizátory, táhly nebo závěsy, jsou v pracovní poloze nastaveny v souladu s návodem k používání a zajištěny proti zaboření, posunutí nebo uvolnění.*
- 3. Pokud je u stroje předepsáno zvláštní výstražné signalizační zařízení, je signalizováno uvedení stroje do chodu zvukovým, případně světelným výstražným signálem. Po výstražném signálu uvádí obsluha stroj do chodu až tehdy, když všechny ohrožené fyzické osoby opustily ohrožený prostor; není-li v průvodní dokumentaci stroje stanoveno jinak, je prostor ohrožený činností*

stroje vymezen maximálním dosahem jeho pracovního zařízení zvětšeným o 2 m. Na nepřehledných pracovištích smí být stroj uveden do provozu až po uplynutí doby postačující k opuštění ohroženého prostoru všemi fyzickými osobami.

4. Pokud je stroj používán na pozemní komunikaci a je vybaven zvláštním výstražným světlem oranžové barvy, řídí se jeho činnost zvláštními právními předpisy¹⁹⁾.
5. Při použití stroje za provozu na pozemních komunikacích zhotovitel postupuje v souladu s podmínkami stanovenými podle zvláštních právních předpisů²⁰⁾; dohled a podle okolností též bezpečnost provozu na pozemních komunikacích zajišťuje dostatečným počtem způsobilých fyzických osob, které při této činnosti užívají jako osobní ochranný pracovní prostředek výstražný oděv s vysokou viditelností. Při označení překážky provozu na pozemních komunikacích se řídí ustanoveními zvláštních právních předpisů¹⁶⁾.
6. Stroje, při jejichž činnosti vznikají vibrace, lze používat jen takovým způsobem a na takových staveništích, kde nehrozí nebezpečné přenášení vibrací působících škody na blízkých stavbách, výkopech, podzemním vedení, zařízení, a podobně.

❖ OPATŘENÍ NA STAVBĚ:

Za bezpečnost při používání strojů ručí dodavatelská firma strojů nebo řidič, který musí být řádně proškolen, aby při vykonávání práce nedošlo k újmě na zdraví či majetku. Jeřáb bude při montáži umístěn na montážních bodech viz. Technologický předpis a zapatkován. Při jakékoli pochybnosti o správném chodu stroje, bude práce se strojem zastavena až do doby opravy mechanismu nebo jeho negativní kontroly.

❖ NARÍZENÍ:

XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce

1. *Obsluha stroje zaznamenává závady stroje nebo provozní odchylky zjištěné v průběhu předchozího provozu nebo používání stroje a s případnými závadami je řádně seznámena i střídající obsluha.*
2. *Proti samovolnému pohybu musí být stroj po ukončení práce zajištěn v souladu s návodem k používání, například zakládacími klíny, pracovním zařízením spuštěným na zem nebo zařazením nejnižšího rychlostního stupně a zabrzděním parkovací brzdy. Rovněž při přerušení práce musí být stroj zajištěn proti samovolnému pohybu alespoň zabrzděním parkovací brzdy nebo pracovním zařízením spuštěným na zem.*
3. *Po ukončení práce a při jejím přerušení musí být proti samovolnému pohybu zajištěno i pracovní zařízení stroje jeho spuštěním na zem nebo umístěním do přepravní polohy, ve které se zajistí v souladu s návodem k používání.*
4. *Obsluha stroje, která se hodlá vzdálit od stroje tak, že nemůže v případě potřeby okamžitě zasáhnout, učiní v souladu s návodem k používání opatření, která zabrání samovolnému spuštění stroje a jeho neoprávněnému užití jinou fyzickou osobou, jako jsou uzamknutí kabiny a vyjmutí klíče ze spínací skříňky nebo uzamknutí ovládání stroje.*
5. *Stroj musí být odstaven na vhodné stanoviště, kde nezasahuje do komunikací, kde není ohrožena stabilita stroje a kde stroj není ohrožen padajícími předměty ani činností prováděnou v jeho okolí.*

❖ OPATŘENÍ NA STAVBĚ:

Stroje budou po práci uvedeny do převozní polohy a zajištěny klíny proti pohybu, ke kterému by nemělo docházet z důvodů rovinnosti terénu na staveništi. Stroje budou odstaveny na okrajích zpevněných komunikací, aby nezavazely v pohybu jiných strojů.

❖ **NARÍZENÍ:**

XV. Přeprava strojů

1. *Přeprava, nakládání, skládání, zajištění a upevnění stroje nebo jeho pracovního zařízení se provádí podle pokynů a postupů uvedených v návodu k používání. Není-li postup při přepravě stroje a jeho pracovního zařízení uveden v návodu k používání, stanoví jej zhotovitel v místním provozním bezpečnostním předpise.*
2. *Při nakládání, skládání a přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku, jakož i při vlečení stroje a jeho připojování a odpojování od tažného vozidla, musí být dodrženy požadavky zvláštního právního předpisu²²⁾ a dále uvedené bližší požadavky.*
3. *Při přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku se v kabině přepravovaného stroje, na stroji ani na ložné ploše dopravního prostředku nezdržují fyzické osoby, pokud není v návodech k používání stanoveno jinak.*
4. *Při přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku jsou pracovní zařízení, popřípadě jiná pohyblivá zařízení zajištěna v přepravní poloze podle návodu k používání a spolu se strojem upevněna a mechanicky zajištěna proti podélnému i bočnímu posuvu a proti převržení, popřípadě na ložné ploše dopravního prostředku uložena a upevněna samostatně.*
5. *Dopravní prostředek musí být při nakládání a skládání stroje postaven na pevném podkladu, bezpečně zabrzděn a mechanicky zajištěn proti nežádoucímu pohybu.*
6. *Při najíždění stroje na ložnou plochu dopravního prostředku a sjíždění z ní se všechny fyzické osoby s výjimkou obsluhy stroje vzdálí z prostoru, v němž by mohly být ohroženy při pádu nebo převržení stroje, přetržení tažného lana nebo jiné nehodě.*

7. *Fyzická osoba, navádějící stroj na dopravní prostředek, stojí vždy mimo stroj i mimo dopravní prostředek a v zorném poli obsluhy stroje po celou dobu najíždění a sjíždění stroje.*
8. *Při přepravě stroje po vlastní ose musí být jeho pracovní zařízení, popřípadě jiná pohyblivá zařízení, zajištěna v přepravní poloze podle návodu k používání.*
9. *Přípojný stroj musí být při připojování k tažnému vozidlu bezpečně zabrzděn a mechanicky zajištěn proti nežádoucímu pohybu. Při připojování přípojného stroje, jehož maximální přípustná hmotnost nepřevyšuje 750 kg, se smí najíždět přípojným strojem na tažné vozidlo, pokud jsou provedena opatření k ochraně zdraví při ruční manipulaci s břemeny⁵⁾.*
10. *Řidič tažného vozidla zacouvá na doraz závěsného zařízení a umožní fyzické osobě, která připojování provádí, provést všechny nezbytné manipulace se závěsným zařízením stroje teprve na pokyn náležitě poučené navádějící fyzické osoby. Po dorazu je tažné vozidlo zabrzděno.*

❖ **OPATŘENÍ NA STAVBĚ:**

Jeřáb se na stavbu dopraví po vlastní ose, přičemž rameno jeřábu bude v přepravní poloze. Montážní plošiny budou dovezeny subdodavatelem na korbě kamionu. Dodavatel musí při přepravě dodržet všechny dané nařízení.

1.3. Příloha č.3 – Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

❖ **NARÍZENÍ:**

I. Skladování a manipulace s materiálem

1. *Bezpečný přísun a odběr materiálu musí být zajištěn v souladu s postupem prací. Materiál musí být skladován podle podmínek stanovených výrobcem, přednostně v takové poloze, ve které bude zabudován do stavby.*

2. *Zařízení pro vybavení skládek, jakými jsou opěrné nebo stabilizační konstrukce, musí být řešena tak, aby umožňovala skladování, odebírání nebo doplňování prvků a dílců v souladu s průvodní dokumentací bez nebezpečí jejich poškození. Místa určená k vázání, odvěšování a manipulaci s materiálem musí být bezpečně přístupná.*
3. *Skladovací plochy musí být rovné, odvodněné a zpevněné. Rozmístění skladovaných materiálů, rozměry a únosnost skladovacích ploch včetně dopravních komunikací musí odpovídat rozměrům a hmotnosti skladovaného materiálu a použitých strojů.*
4. *Materiál musí být uložen tak, aby po celou dobu skladování byla zajištěna jeho stabilita a nedocházelo k jeho poškození. Podločkami, zarážkami, operami, stojany, klíny nebo provázáním musí být zajištěny všechny prvky, dílce nebo sestavy, které by jinak byly nestabilní a mohly se například převrátit, sklopit, posunout nebo kutálet.*
5. *Prvky, které na sebe při skladování těsně doléhají a nejsou vybaveny pro bezpečné uchopení například oky, háky nebo držadly, musí být vždy vzájemně proloženy podklady. Jako podkladů není dovoleno používat kulatinu ani vrstvené podklady tvořené dvěma nebo více prvky volně položenými na sebe.*
6. *Sypké hmoty mohou být při plně mechanizovaném způsobu ukládání a odběru skladovány do jakékoli výšky. Při odebírání hmot je nutno zabránit vytváření převisů. Vytvoří-li se stěna, upraví se odběr tak, aby výška stěny nepřesáhla 9/10 maximálního dosahu použitého nakládacího stroje.*
7. *Při ručním ukládání a odebírání smějí být sypké hmoty navršeny do výšky nejvýše 2 m. Pokud je nezbytné odebírat je ručně, popřípadě mechanickou lopatou z hromad vyšších než 2 metry, upraví se místo odběru tak, aby nevznikaly převisy a výška stěny nepřesáhla 1,5 m.*
8. *Skládka sypkých hmot se spodním odběrem musí být označena bezpečnostní značkou se zákazem vstupu nepovolaných fyzických osob¹⁵⁾. Fyzické osoby, které zabezpečují provádění odběru, se nesmějí zdržovat v ohroženém prostoru místa odběru.*
9. *Sypké hmoty v pytlích se ručně ukládají do výšky nejvýše 1,5 m a při mechanizovaném skladování, jsou-li na paletách, do výšky nejvýše 3 m.*

Nejsou-li okraje hromad zajištěny například operami nebo stěnami, musí být pytle uloženy v bezpečném sklonu a vazbě tak, aby nemohlo dojít k jejich sesuvu.

10. *Tekutý materiál musí být skladován v uzavřených nádobách tak, aby otvor pro plnění popřípadě vyprazdňování byl nahoře. Otevřené nádrže musí být zajištěny proti pádu fyzických osob do nich. Sudy, barely a podobné nádoby, jsou-li skladovány naležato, musí být zajištěny proti rozvalení. Při skladování ve více vrstvách musí být jednotlivé vrstvy mezi sebou proloženy podklady, pokud sudy, barely a podobné nádoby nejsou uloženy v konstrukcích zajišťujících jejich stabilitu.*
11. *Tabulové sklo musí být skladováno nastojato v rámech s měkkými podložkami a zajištěno proti sklopení.*
12. *Nebezpečné chemické látky a chemické přípravky musí být skladovány v obalech s označením druhu a způsobu skladování, který určuje výrobce, a označeny v souladu s požadavky zvláštních právních předpisů²³⁾.*
13. *Plechovky a jiné oblé předměty smějí být při ručním ukládání stavěny nejvýše do výšky 2 m při zajištění jejich stability. Trubky, kulatina a předměty podobného tvaru musí být zajištěny proti rozvalení.*
14. *Prvky a dílce pravidelných tvarů mohou být při mechanizovaném ukládání a odběru ukládány nejvýše však do výšky 4 m, pokud výrobce nestanoví jinak a za podmínky, že není překročena únosnost podloží a že je zajištěna bezpečná manipulace s nimi.*
15. *Upínání a odepínání prvků, dílců a sestav musí být prováděno ze země nebo z bezpečných podlah tak, že nejsou upínány nebo odepínány ve větší pracovní výšce než 1,5 m. Upínání a odepínání prvků, dílců a sestav ze žebříků lze provádět pouze podle stanoveného technologického postupu.*
16. *S odpady je nutno nakládat v souladu s požadavky stanovenými zvláštním právním předpisem²⁴⁾.*

❖ **OPATŘENÍ NA STAVBĚ:**

Na staveništi se nachází dle 3 uskladňovací plochy viz příloha X, které leží na místech budoucích areálových komunikací, nebo na místě budoucí

betonové desky jako základu haly, tudíž budou plochy dostatečně zpevněny hutněným šterkem. Uličky mezi prvky budou dostatečně široké pro průchod montážníků tj. 0,6 m. Prvky budou uskladňovány do maximální výšky 2m.

❖ **NARÍZENÍ:**

XI. Montážní práce

1. *Montážní práce smí být zahájeny pouze po náležitém převzetí montážního pracoviště fyzickou osobou určenou křížením montážních prací a odpovědnou za jejich provádění. O předání montážního pracoviště se vyhotoví písemný záznam. Zhotovitel montážních prací zajistí, aby montážní pracoviště umožňovalo bezpečné provádění montážních prací bez ohrožení fyzických osob a konstrukcí a splňovalo požadavky stanovené v příloze č. 1 k tomuto nařízení.*
2. *Fyzické osoby provádějící montáž při ní používají montážní a bezpečnostní pomůcky a přípravky stanovené v technologickém postupu.*
3. *Montážní a bezpečnostní přípravky, sloužící k zajištění bezpečnosti fyzických osob při montáži, zejména při práci ve výšce, je nutno upevnit k dílcům ještě před jejich vyzdvižením k osazení, nevylučuje-li to technologický postup montáže.*
4. *Zvolené vázací prostředky musí umožnit zavěšení dílce podle průvodní dokumentace výrobce.*
5. *Způsob a místo upevnění stejně jako seřízení vázacích prostředků musí být voleno tak, aby upevnění i uvolnění vázacích prostředků mohlo být provedeno bezpečně.*
6. *Pro přístup na montážní pracoviště a pro zřízení bezpečné pracovní podlahy se využívají trvalé konstrukce, které jsou současně s postupem montáže do stavby zabudovávány, jako jsou schodiště nebo stropní panely. Podmínky stanoví technologický postup montáže.*

7. *Svislá doprava osob na pracoviště ležící výše než 30 m se zajišťuje výtahem nebo závěsným košem, pokud to charakter konstrukce nebo postup práce nevyklučuje.*
8. *Dpravovat fyzické osoby pomocí závěsného koše lze pouze podle zpracovaného technologického postupu a v souladu s bližšími požadavky zvláštního právního předpisu¹¹⁾, jestliže k tomu dala prokazatelně souhlas odborně způsobilá fyzická osoba pověřená zhotovitelem.*
9. *Při odebrání dílců ze skládky nebo z dopravního prostředku musí být zajištěno bezpečné skladování zbývajících dílců podle části I. této přílohy.*
10. *Zdvihání a přemísťování zavěšených břemen nebo přemísťování pomocí pojízdných zařízení se provádí v souladu s bližšími požadavky zvláštního právního předpisu⁶⁾. Je zakázáno zdvihát nebo přemísťovat břemena zasypaná, upevněná, přimrzlá, přilnutá nebo jiným způsobem znemožňující stanovení síly potřebné k jejich zdvihnutí, pokud není zajištěno, že nebude překročena nosnost použitého zařízení.*
11. *Během zdvihání a přemísťování dílce se fyzické osoby zdržují v bezpečné vzdálenosti. Teprve po ustálení dílce nad místem montáže mohou z bezpečné plošiny nebo podlahy provádět jeho osazení a zajištění proti vychýlení. Dílec se odvěšuje od závěsu zdvihacího prostředku teprve po tomto zajištění.*
12. *Svislé dílce se po osazení musí zajistit proti překlopení šrouby, montážními stolicemi, vzpěrami, zaklínováním v základové patce nebo jiným vhodným způsobem. Způsob uvolňování vázacích prostředků z osazovaných dílců, zejména svislých, stanoví technologický postup montáže tak, aby bezpečnost osob nebyla podmíněna stabilitou osazovaných dílců a aby stabilita dílců nebyla touto činností ohrožena.*

13. *Následující dílec se smí osazovat teprve tehdy, až je předcházející dílec bezpečně uložen a upevněn podle technologického postupu.*
14. *Montážní přípravky pro dočasné zajištění dílců smí být odstraňovány až po upevnění dílců a prostorovém ztužení konstrukce stanoveném v projektové dokumentaci.*
15. *Technologický postup stanoví způsob vyztužení těch dílců, při jejichž osazení je bezpečnost fyzických osob ohrožena v důsledku rozkmitání těchto dílců působením větru.*
16. *Ocelové konstrukce musí být po dobu jejich montáže trvale uzemněny.*

❖ **OPATŘENÍ NA STAVBĚ:**

Montážní práce budou probíhat dle technologického předpisu a během montáží se budou dodržovat požadavky bezpečnostního nařízení a kontrolního zkušebního plánu viz část B.7. Jeřáb bude obsluhován kvalifikovanou a proškolenou osobou vlastníci platnou licenci pro obsluhu jeřábu. Během manipulace s břemeny se bude dbát na povětrnostní podmínky a na všeobecnou bezpečnost tak, aby při manipulaci nebyl nikdo zraněn, nebyly poškozené prvky nebo stavba. Břemena bude se budou k jeřábu vázat atestovanými lany. Břemena budou vázány kvalifikovaným vazačem. Břemeno se usadí na místo a až po jeho řádném zajištění se bude moci uvolnit z popruhů. Pod zavěšeným břemenem je pohyb veškerých osob zakázán.

2. **Zákon č. 362/2005 Sb., Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu**

❖ **NARÍZENÍ:**

I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

1. *Způsob zajištění a rozměry technických konstrukcí (dále jen "konstrukce") musejí odpovídat povaze prováděných prací, předpokládanému namáhání a musí umožňovat bezpečný průchod. Výběr vhodných přístupů na pracoviště ve výšce musí odpovídat četnosti použití, požadované výšce místa práce a době jejího trvání. Zvolené řešení musí umožňovat evakuaci v případě hrozícího nebezpečí. Pohyb na pracovních podlahách a dalších plochách ve výšce a přístupy k nim nesmí vytvářet žádná další rizika pádu.*

2. *V závislosti na způsobu zajištění a typu konstrukce musí být přijata odpovídající opatření ke snížení rizik spojených s jejím používáním. Volné okraje musí být zajištěny osazením konstrukce ochrany proti pádu vhodně uspořádané, dostatečně vysoké a pevné k zabránění nebo zachycení pádu z výšky. Při použití záchytných konstrukcí je nutno dbát na zamezení úrazů zaměstnanců při jejich zachycení. Konstrukce ochrany proti pádu může být přerušena pouze v místech žebříkových nebo schodišťových přístupů.*

3. *Požadavky na uspořádání, montáž, demontáž, zajištění stability a únosnosti, na používání a kontrolu konstrukce jsou obsaženy v průvodní, popřípadě provozní dokumentaci7).*

4. *Zábradlí se skládá alespoň z horní tyče (madla) a zarážky u podlahy (ochranné lišty) o výšce minimálně 0,15 m. Je-li výška podlahy nad okolní úrovní větší než 2 m, musí být prostor mezi horní tyčí (madlem) a zarážkou u podlahy zajištěn proti propadnutí osob osazením jedné nebo více středních tyčí, případně jiné vhodné výplně, s ohledem na místní a provozní podmínky. Za dostatečnou se považuje výška horní tyče (madla) nejméně 1,1 m nad podlahou, nestanoví-li zvláštní právní předpisy jinak.*

5. *Jestliže provedení určité pracovní operace vyžaduje dočasné odstranění konstrukce ochrany proti pádu, musí být po dobu provádění této operace přijata účinná náhradní bezpečnostní opatření. Práce ve výškách a nad volnou hloubkou nesmí být zahájena, dokud nejsou tato opatření provedena. Bezprostředně po dočasném přerušení nebo ukončení příslušné pracovní operace se odstraněná konstrukce ochrany proti pádu opět osadí.*

❖ **OPATŘENÍ NA STAVBĚ:**

Práce ve výškách prováděna z núžkových zdvihacích plošin, které jsou opatřeny zábradlím ve výšce 1,2m.

❖ **NARÍZENÍ:**

III. Používání žebříků

1. Žebřík může být použit pro práci ve výšce pouze v případech, kdy použití jiných bezpečnějších prostředků není s ohledem na vyhodnocení rizika opodstatněné a účelné, případně kdy místní podmínky, týkající se práce ve výškách, použití takových prostředků neumožňují. Na žebříku mohou být prováděny jen krátkodobé, fyzicky nenáročné práce při použití ručního náradí. Práce, při nichž se používá nebezpečných nástrojů nebo náradí jako například přenosných řetězových pil, ručních pneumatických náradí, se na žebříku nesmějí vykonávat.

2. Při výstupu, sestupu a práci na žebříku musí být zaměstnanec obrácen obličejem k žebříku a v každém okamžiku musí mít možnost bezpečného uchopení a spolehlivou oporu.

3. Po žebříku mohou být vynášena (snášena) jen břemena o hmotnosti do 15 kg, pokud zvláštní právní předpisy nestanoví jinak¹⁰ .

4. Po žebříku nesmí vystupovat (sestupovat) ani na něm pracovat současně více než jedna osoba.

5. Žebřík nesmí být používán jako přechodový můstek s výjimkou případů, kdy je k takovému použití výrobcem určen.

6. Žebříky používané pro výstup (sestup) musí svým horním koncem přesahovat výstupní (nástupní) plošinu nejméně o 1,1 m, přičemž tento přesah lze nahradit pevnými madly nebo jinou pevnou částí konstrukce, za kterou se vystupující (sestupující) zaměstnanec může spolehlivě přidržet. Sklon žebříku nesmí být menší než 2,5 : 1, za příčlemi musí být

volný prostor alespoň 0,18 m a u paty žebříku ze strany přístupu musí být zachován volný prostor alespoň 0,6 m.

7. Žebřík musí být umístěn tak, aby byla zajištěna jeho stabilita po celou dobu použití. Přenosný žebřík musí být postaven na stabilním, pevném, dostatečně velkém, nepohyblivém podkladu tak, aby příčle byly vodorovné. Závěsný žebřík musí být upevněn bezpečným způsobem a s výjimkou provazových žebříků zajištěn proti posunutí a rozkývání. Provazový žebřík může být používán pouze pro výstup a sestup.

8. U přenosných žebříků musí být zabráněno jejich podklouznutí zajištěním bočnic na horním nebo dolním konci použitím protiskluzových přípravků nebo jiných opatření s odpovídající účinností. Skládací a výsuvné žebříky musí být užívány tak, aby jednotlivé díly byly zajištěny proti vzájemnému pohybu. Pojízdné žebříky musí být před zahájením prací a v jejich průběhu zajištěny proti pohybu. Přenosné dřevěné žebříky o délce větší než 12 m nelze používat.

9. Na žebříku smí zaměstnanec pracovat jen v bezpečné vzdálenosti od jeho horního konce, za kterou se u žebříku opěrného považuje vzdálenost chodidel nejméně 0,8 m, u dvojitého žebříku nejméně 0,5 m od jeho horního konce.

10. Při práci na žebříku musí být zaměstnanec v případech, kdy stojí chodidly ve výšce větší než 5 m, zajištěn proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky.

11. Zaměstnavatel zajistí provádění prohlídek žebříků v souladu s návodem na používání.

12. Chůze na dřevěném dvojitém žebříku (malířské práce) může být prováděna zaškolenými zaměstnanci, pohybují-li se po ploše, kde je vyloučeno nebezpečí ztráty stability žebříku.

❖ OPATŘENÍ NA STAVBĚ:

Práce na žebříku budou prováděny v maximální výšce 3,5 m. Při používání žebříku budou dodržena veškerá výše uvedená nařízení.

❖ **NARÍZENÍ:**

IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

1. *Materiál, nářadí a pracovní pomůcky musí být uloženy, popřípadě skladovány ve výškách tak, že jsou po celou dobu uložení zajištěny proti pádu, sklouznutí nebo shození jak během práce, tak po jejím ukončení.*
2. *Pro upevnění nářadí, uložení drobného materiálu (hřebíky, šrouby apod.) musí být použita vhodná výstroj nebo k tomu účelu upravený pracovní oděv,*
3. *Konstrukce pro práce ve výškách nelze přetěžovat; hmotnost materiálu, pomůcek, nářadí, včetně osob, nesmí překročit nosnost konstrukce stanovenou v průvodní dokumentaci.*

❖ **OPATŘENÍ NA STAVBĚ:**

Materiál bude po celou dobu montáže ve výšce zavěšen na jeřábu nebo nakladači. Pracovní plošina má po všech stranách zarážky výšky 150 mm, které zabrání pádu předmětů.

❖ **NARÍZENÍ:**

V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí

1. *Prostory, nad kterými se pracuje, a v nichž vzhledem k povaze práce hrozí riziko pádu osob nebo předmětů (dále jen "ohrožený prostor"), je nutné vždy bezpečně zajistit.*
2. *Pro bezpečné zajištění ohrožených prostorů se použije zejména*
 - a) *vyloučení provozu,*
 - b) *konstrukce ochrany proti pádu osob a předmětů v úrovni místa práce ve výšce nebo pod místem práce ve výšce,*
 - c) *ohrazení ohrožených prostorů dvoutyčovým zábradlím o výšce nejméně 1,1 m s tyčemi upevněnými na nosných sloupcích s dostatečnou stabilitou; pro práce nepřesahující rozsah jedné pracovní směny postačí vymezit ohrožený prostor jednotyčovým zábradlím, popřípadě zábranou o výšce nejméně 1,1 m, nebo*

d) dozor ohrožených prostorů k tomu určeným zaměstnancem po celou dobu ohrožení.

3. Ohrožený prostor musí mít šířku od volného okraje pracoviště nejméně

- a) 1,5 m při práci ve výšce od 3 m do 10 m,*
- b) 2 m při práci ve výšce nad 10 m do 20 m,*
- c) 2,5 m při práci ve výšce nad 20 m do 30 m,*
- d) 1/10 výšky objektu při práci ve výšce nad 30 m.*

Šířka ohroženého prostoru se vytyčuje od paty svislice, která prochází vnější hranou volného okraje pracoviště ve výšce.

4. Při práci na plochách se sklonem větším než 25 stupňů od vodorovné roviny se šířka ohroženého prostoru podle bodu 3 zvětšuje o 0,5 m. Obdobně se zvětšuje tato šířka o 1 m na všechny strany od půdorysného profilu vertikálně dopravovaného břemene v místech dopravy materiálu.

5. S ohledem na vyhodnocení rizika při práci na vysokých objektech, například na komínech, stožárech, věžích, je ohroženým prostorem pás o šířce stanovené v bodě 3 kolem celého obvodu paty objektu.

6. Práce nad sebou lze provádět pouze výjimečně, nelze-li zajistit provedení prací jinak. Technologický postup musí obsahovat způsob zajištění bezpečnosti zaměstnanců na níže položeném pracovišti.

❖ OPATŘENÍ NA STAVBĚ:

Na vjezdové bráně bude značení upozorňující na práci ve výškách. Při provádění výškových prací je zakázáno se v těchto prostorech zdržovat.

❖ NARÍZENÍ:

IX. Přerušeni práce ve výškách

Při nepříznivé povětrnostní situaci je zaměstnavatel povinen zajistit přerušeni prací. Za nepříznivou povětrnostní situaci, která výrazně zvyšuje nebezpečí pádu nebo sklouznutí, se při pracích ve výškách považuje:

- a) bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy,
- b) čerstvý vítr o rychlosti nad 8 m. s-1 (síla větru 5 stupňů Bf) při práci na zavěšených pracovních plošinách, pojízdných lešeních, žebřících nad 5 m výšky práce a při použití závěsu na laně u pracovních polohovacích systémů; v ostatních případech silný vítr o rychlosti nad 11 m. s-1 (síla větru 6 stupňů Bf) ,
- c) dohlednost v místě práce menší než 30 m,
- d) teplota prostředí během provádění prací nižší než -10 °C.

❖ **OPATŘENÍ NA STAVBĚ:**

Za výše uvedených podmínek budou všechny montážní práce přerušeny a zahájeny budou až budou podmínky opět přijatelné dle výše uvedených bodů.

❖ **NARÍZENÍ:**

XI. Školení zaměstnanců

Zaměstnavatel poskytuje zaměstnancům v dostatečném rozsahu školení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci ve výškách a nad volnou hloubkou, zejména pokud jde o práce ve výškách nad 1,5 m, kdy zaměstnanci nemohou pracovat z pevných a bezpečných pracovních podlah, kdy pracují na pohyblivých pracovních plošinách, na žebřících ve výšce nad 5 m a o používání osobních ochranných pracovních prostředků. Při montáži a demontáži lešení postupuje zaměstnavatel podle části VII. bodu 7 věty druhé.

❖ **OPATŘENÍ NA STAVBĚ:**

Všichni pracovníci na této stavbě budou řádně proškoleni a budou dodržovat všechna bezpečnostní nařízení. Všichni pracovníci podepíší zápis o proškolení.

3. Zdroje

- Zákon č. 362/2005 Sb., Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu.

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

B.6 – NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Marek Roubíček

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 201

Obsah:

| | |
|--|-----|
| 1. Obecné informace o stavbě | 98 |
| 1.1. Identifikační údaje | 98 |
| 1.2. Popis stavby | 98 |
| 2. Návrh stojní sestavy | 99 |
| 3. Nasazení strojů | 100 |
| 4. Technické specifikace jednotlivých strojů a zařízení | 102 |
| 4.1. Tahač..... | 102 |
| 4.2. Valník..... | 104 |
| 4.3. Úhlová bruska..... | 105 |
| 4.4. Mobilní jeřáb..... | 106 |
| 4.5. Zdvihací plošina | 109 |
| 4.6. Staveništní míchačka | 110 |
| 4.7. Rázový utahovák šroubů | 111 |
| 4.8. Zaměřovací zařízení | 112 |
| 4.9. Svařovací invertor..... | 113 |
| 4.10. Kombinované kladivo..... | 114 |
| 4.11. Nakladač..... | 115 |
| 5. Použitá literatura | 117 |

1. Obecné informace o stavbě

1.1. Identifikační údaje

| | |
|------------------------|---|
| Název stavby: | Středisko firmy HUTIRA Brno s.r.o., |
| Místo stavby: | Popůvky u Brna |
| Investor: | HUTIRA Brno s.r.o. Štefánikova 9a 602 00 Brno IČO:25324870 |
| Projektant: | MONT-KOVO spol. s.r.o. Břest 81 768 23 Břest IČO: 60746378 |
| Zhotovitel: | MONT-KOVO spol. s.r.o. Břest 81 768 23 Břest IČO: 60746378 |
| Zodpovědný projektant: | Ing. Petr Dvořák č.a. 2236541 |
| Datum: | 09/2011 |
| Stupeň: | Projekt pro stavební řízení |

1.2. Popis stavby

Jedná se o montovanou ocelovou halu, která bude sloužit jako skladovací a výrobní prostory společnosti Hutira Brno a bude napojena na zděnou, později vybudovanou administrativní budovu. Konstrukce je tvořena ocelovým skeletovým systémem, založeným na monolitických kalichových i plochých železobetonových patkách. Opláštění haly bude tvořeno ze sendvičových pur panelů. Hlavní nosná konstrukce haly bude tvořena kloubově uloženými ocelovými sloupy a na ně uloženými ocelovými vazníky s táhly. Součástí haly bude i přístřešek na čele budovy z ocelových profilů a přístavek v příčném směru, rovněž z ocelových profilů, jež bude sloužit jako šatna.

Rozměry základní části haly jsou 36,3m x 20,0m a výšky 6,8m pod okap, rozměry ocelového přístřešku na čele budovy jsou 4,6m x 20m x výška 4,0m pod okap a rozměry přístavku 13,8m x 3,0m x výška 2,8m pod okap. Sklon zastřešení jsou 4°, stejně tak sklon přístavku. Tento objekt bude součástí nového sídla firmy HUTIRA Brno, které je zde budováno.

2. Návrh stojní sestavy

Návrh strojní sestavy bude proveden pro technologickou etapu montáže ocelového skeletu haly Hutira. Zvolená strojní sestava splňuje všechny požadavky kladené na tuto technologickou etapu.

| | |
|-----------------------------|---|
| 1.) TAHAČ: | IVECO STRALIS ACTIVE SPACE, AS440S45T/FPLT |
| 2.) VALNÍK: | KRONE MULTI STEEL |
| 3.) ÚHLOVÁ BRUSKA: | BaD KG 2000 |
| 4.) MOBILNÍ JEŘÁB: | LIEBHERR LTM 1030-2.1 |
| 5.) 2xZDVIHACÍ PLOŠINA: | HAULOTTE H12 SX |
| 6.) STAVENIŠTNÍ MÍCHAČKA: | S 230 HR |
| 7.) RÁZOVÝ UTAHOVÁK ŠROUBŮ: | NAREX ESR 20 |
| 8.) ZAMĚŘOVACÍ ZAŘÍZENÍ: | Digitální teodolit GeoFenel FET 110 |
| 9.) SVAŘOVACÍ INVERTOR: | OMICRON GAMA 1900I |
| 10.) KOMBINOVANÉ KLADIVO: | NAREX EKK 45 E'' |

3. Nasazení strojů

Konstrukce ocelového skeletu bude na stavbu přivezena tahačem IVECO STRALIS ACTIVE SPACE, AS440S45T/FPLT s valníkovým návěsem KRONE ProfiLinerMulti Steel. Jednotlivé prvky konstrukce budou postupně ukládány na skládkách materiálů. Tahač naveze materiál ve dvou dávkách. Valníkový návěs KRONEProfiLinerMulti Steel s max. nosností 32,2 t a ložnou délkou 13,6 m bude pro dopravu prvků měřících max. 9,57m a vážících max. 0,546 t dostačující.

Samotná montáž bude prováděna pomocí autojeřábu LIEBHERR LTM 1030-2.1, který bude jednotlivé prvky odebírat ze skládky a osazovat je na projektem určená místa do maximální výšky a maximální vzdálenosti viz. jeřábová křivka. Při montáži bude dodržovat svislost a vodorovnost jednotlivých prvků konstrukce. Během práce s jeřábem se bude využívat i jeřábových traverz dle technologického postupu.

Prostorová poloha usazovaných prvků se bude průběžně proměřována digitálním teodolitem GeoFenel FET 110.

Utahování šroubových spojů (M12 – M20) bude prováděno rázovým utahovákem šroubů NAREX ESR 20, jehož pracovní rozsah (M12 – M20) odpovídá požadavkům projektu. Šrouby budou utaženy na projektem daný moment.

Provádění spojů ve výškách bude probíhat z montážních plošin HAULOTTE H12 SX, jejichž maximální výška potřebná ke zdvihu je 12,5m což bude pro konstrukci měřící v nejvyšším bodě 7,3m dostačující. Plošina je poháněna vznětovým motorem.

Pro vyvrtání děr do betonu na chemické kotvy sloužící ke kloubovému spoji sloupu se základovou patkou bude použito kombinované kladivo NAREX EKK 45 E.

K přivaření L profilů k patě sloupu, pro spojení se základovou patkou bude použit svařovací invertor OMICRON GAMA 1900I a k úpravám délek L profilů a jiných ocelových prvků zde bude úhlová bruska BaD KG 2000.

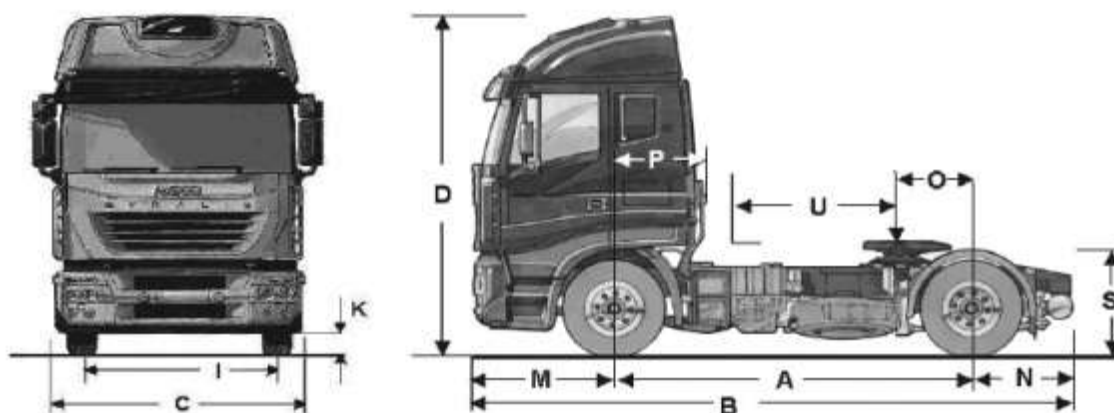
Pro úplné usazení některých sloupů do kalichové patky bude použita zálivka z cementové malty o celkovém objemu 1,32 m³, která bude na stavbě umíchána ve staveništní míchačce S 230 HR, jejíž max. objem bubnu 0,14 m³ suché směsi bude dostačující pro zalití kalichů o objemu max 0,121 m³.

Pro přepravu vaznic a menších prvků dle technologického předpisu bude při jejich přesunu a umístování sloužit nakladač MANITOU MHT 10160 L. na stavbě budou použity celkem 2 tyto nakladače.

Všechny stroje použité pro montáž ocelového skeletu haly byly navrženy s ohledem na množství prací, charakter jejich provádění a ekonomickou dostupnost jednotlivých strojů. Při používání strojů budou řádně dodržována všechna pravidla a ustanovení dané nařízením vlády 591/2006 Sb. – Příloha 2. Bližší požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi a nařízení vlády č. 365/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Vyjíždějící vozidla ze staveniště budou řádně očištěna tak, aby nedocházelo ke znečišťování přilehlé silniční komunikace.

4. Technické specifikace jednotlivých strojů a zařízení

4.1. Tahač



IVECO STRALIS ACTIVE SPACE

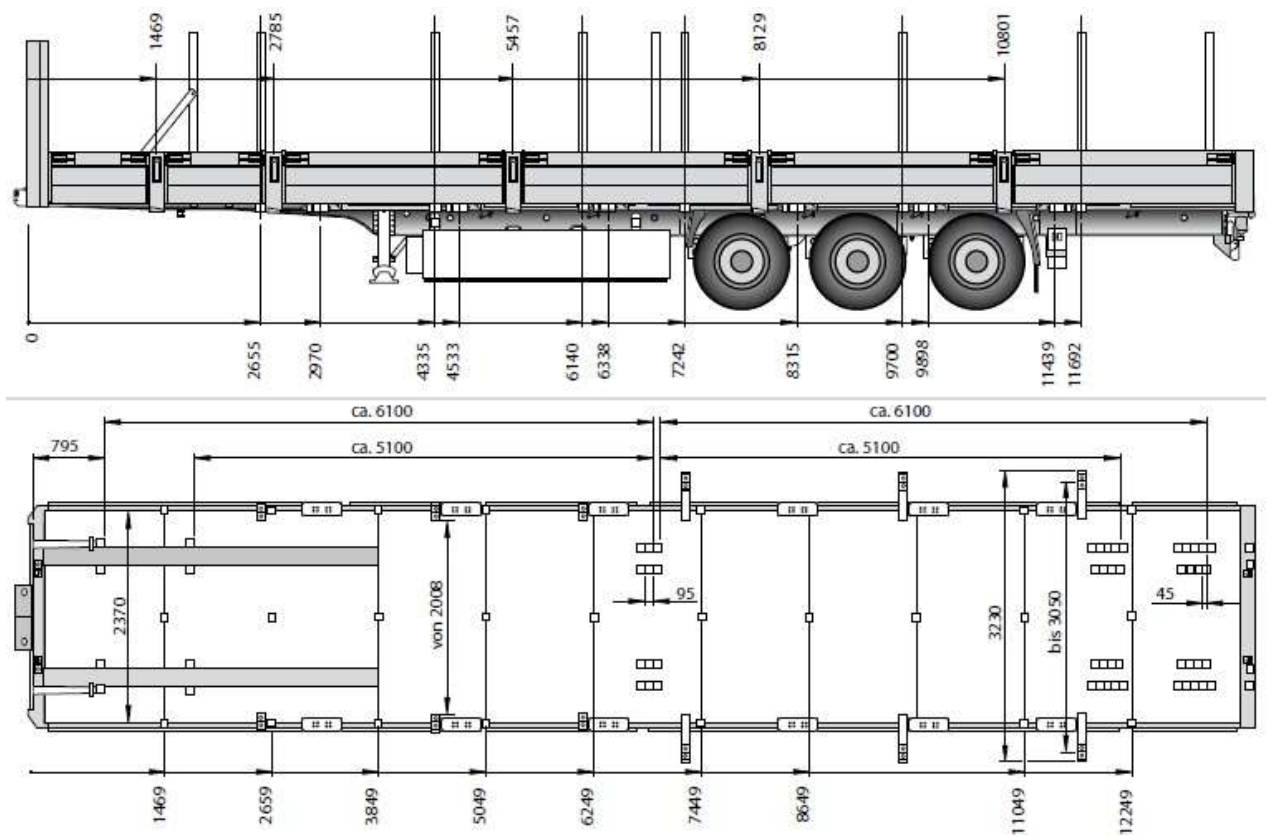
StralisActiveSpace je modelová řada vozidel určených především pro mezinárodní a dálkové přepravy. Nabízí sílu výkon, pohodlí a bezpečnost.

Modulární systém kabiny se dokáže ideálně přizpůsobit požadavkům řidiče, přičemž mu umožňuje aktivní pobyt v kabině během jízdy, při nočním odpočinku a nově při relaxaci během přestávek. Tahač nabízí vysokou produktivitu díky vynikající aerodynamice a účinnosti pohonu, prodlouženým intervalům údržby a vyšší rychlosti vozidla. Přispívá k tomu pružnost motorů Cursor s výkony od 420 do 560

ROZMĚRY (mm) – PRO PNEU 295/60R22,5

| | |
|---|---------------------------|
| A Rozvor | 3650 |
| B Celková délka | 6076 |
| C Celková šířka | 2550 |
| D Celková výška v nezatiženém stavu | 3582 + 194 zdvih spoileru |
| I Rozchod kol přední nápravy | 2049 |
| J Rozchod kol zadní nápravy | 1818 |
| K Světla výška přední nápravy | 158 |
| N Převis rámu od osy zadní nápravy | 1048 |
| O Poloha točny EURO před osou ZN | 520 |
| P Zadní část kabiny od osy PN | 940 |
| S Výška rámu (zatiženo/nezatiženo) | 812/842 |
| Standardní výška točnice v zatíženém stavu | 960 |
| U Maximální přední poloměr návěsu | 2110 |
| Minimální poloměr návěsu | 1860 |
| Průměr otáčení obrysový | 14580 |
| HMOTNOSTI (kg) | |
| Celková hmotnost vozidla (legislativní/konstrukční) | 18000/18000 |
| Pohotovostní hmotnost – základní provedení | 7320 |
| Celková hmotnost soupravy | 42000/44000 |
| Povolené zatížení přední nápravy | 6700/7100 |
| Povolené zatížení z. nápravy (legislativní/konstrukční) | 11500/12600 |

4.2. Valník



KRONA MULTI STEEL:

svislé zatížení: 12 000 kg

náprava: 27 000 kg

celková hmotnost vozidla: 39 000 kg

4.3. Úhlová bruska



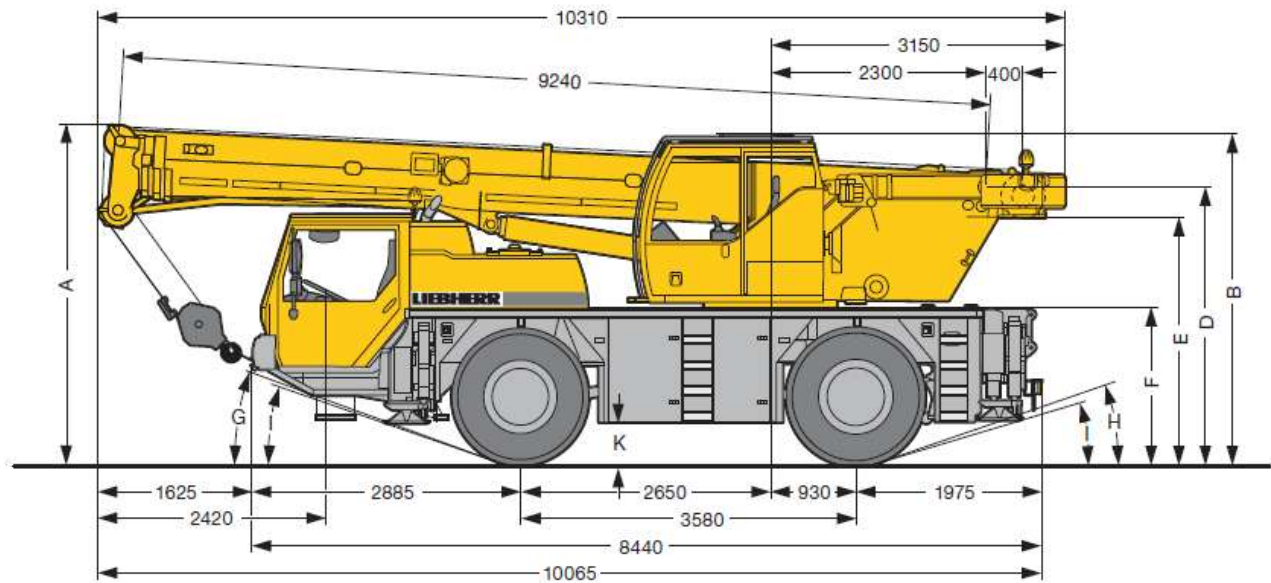
BaD KG 2000

- Velikost kotouče 230 mm je užitečná zejména při velké hloubce řezu
- Třípolohová boční rukojeť zlepšuje ovladatelnost a bezpečnost
- Zajištění vřetena umožňuje rychlou a snadnou výměnu příslušenství
- Zajišťovací spínač zabraňuje náhodnému spuštění brusky
- Ochranný kryt zaručuje bezpečné použití nářadí
- Napájecí kabel s délkou 3 m umožňuje přístup do většiny pracovních prostorů bez použití prodlužovacího kabelu

Specifikace

| | |
|---|-----------------|
| Výkon | 2000 W |
| Napájení | 230 V |
| Průměr kotouče | 230 mm |
| Měkká rukojeť | Ano |
| Plynulý rozběh nářadí | Ano |
| Nastavitelná převodová skříň | Ne |
| Otáčky naprázdno | 6500 ot./min |
| Konfigurace | Koncová rukojeť |
| Velikost vřetena | M14 mm |
| Zajištění vřetena | Ano |
| Typ spínače | Spouštěcí |
| Zajišťovací spínač | Ano |
| Nastavitelný kryt bez použití jiného nářadí | Ano |
| Délka napájecího kabelu | 3 m |
| Druhá přídatná rukojeť | Ano |
| Kufřík | Ne |
| Doplňkové příslušenství | Ne |
| Diamantový kotouč | Ne |

4.4. Mobilní jeřáb



LIEBHERR LTM 1030-2.1

Dvounápravový mobilní teleskopický jeřáb LTM 1030-2.1 na terénním podvozku byl uveden na trh v roce 1997 jako první jeřáb na světě s nosností 35 t a technologií datové sběrnice. Tato inovační technologie poskytuje vysokou spolehlivost celého jeřábu.

Max. nosnost :

35 t / 3 m radius

Teleskop :

9,2 - 30 m

Příhradová špička :

8,6 - 15 m

Pohon :

4 x 4 x 4

Pojzdový / jeřábový motor :

Daimler-Benz, přeplňovaný 6-ti válec o výkonu 205 kW

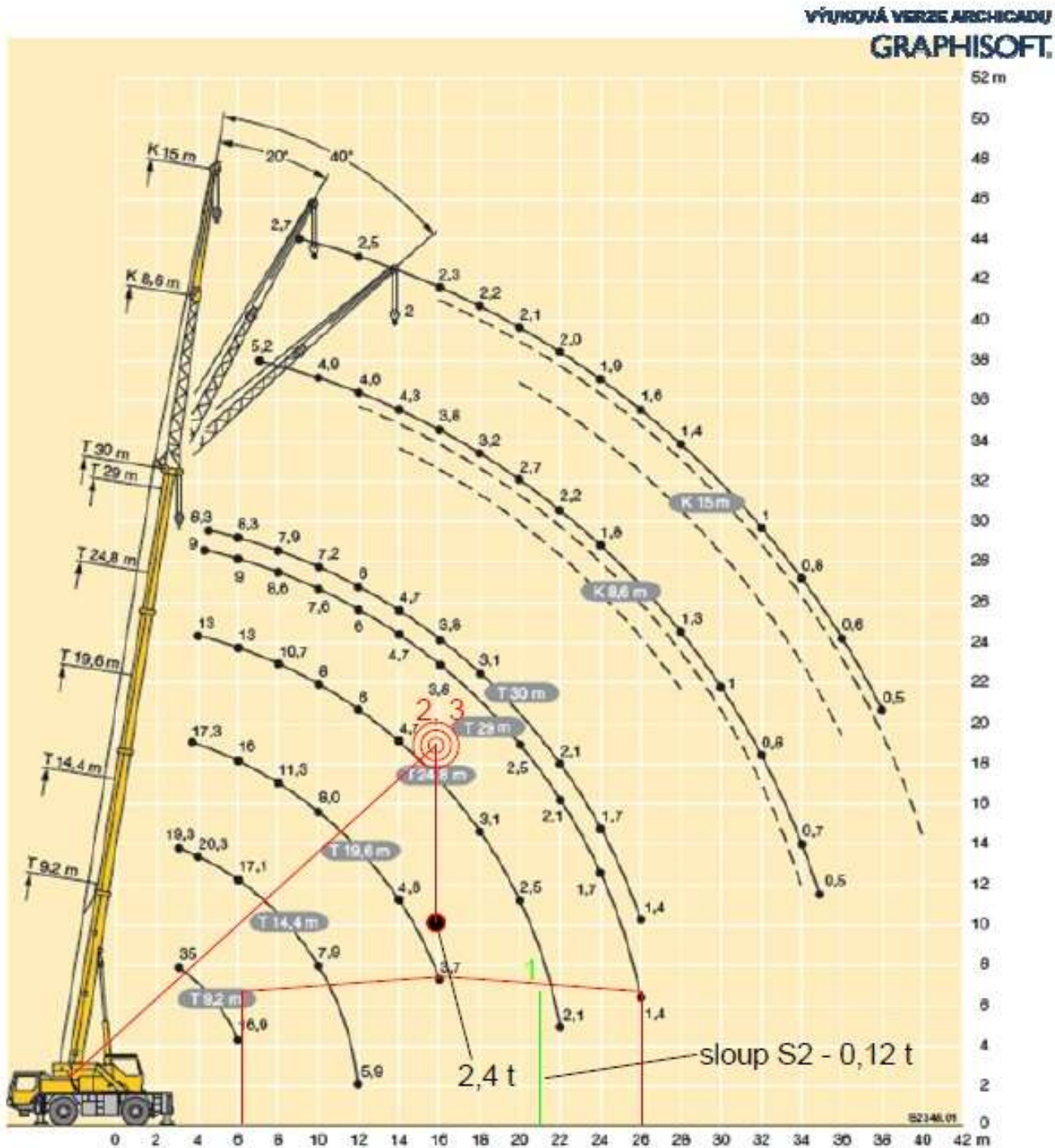
Hmotnost jeřábu :

24 t

Protiváha :

5,2 t

- 1 – NEJVZDÁLENĚJŠÍ BŘEMENO
- 2 – NEJTĚŽŠÍ BŘEMENO
- 3 – NEJTĚŽŠÍ NEJVZDÁLENĚJŠÍ BŘEMENO



sloup S2 je nejvzdálenější břemeno, během jeho osazování nejsou v okolí žádné stávající konstrukce, které by bránily v pohybu jeřábu

Součástí dodávky jeřábu budou i 2 jeřábové traverzy:



4.5. Zdvihací plošina



HAULOTTE: H 12 SX:

Technické parametry:

Pracovní výška: Transportní šířka: Transportní délka: Maximální hmotnost:

B 12,00 m F 2,25 m G 4,18 m 5510 kg

Stoupání: Max. výška podlahy: Pohon: Vnější poloměr otáčení:

40 % A 10,00 m 4x4 5,90 m

Pohon: Šířka plošiny: Délka plošiny: Nosnost plošiny:

diesel D 1,81 m E 3,91 m 700 kg

Doba zdvihu / spuštění: Maximální rychlost jízdy: Hydraulicky stavitelné podpěry: Prodloužení pracovní podlahy:

43/65 sek. 6,00 km/h ano C 2 x 1,00 m

4.6. Staveništní míchačka



S 230 HR:

| | |
|-------------------------|--|
| Geometrický objem bubnu | 230 litrů |
| Max. objem suché směsi | 140 litrů |
| Max. objem mokré směsi | 175 litrů |
| Rozměry | 155x83x144 cm |
| Hmotnost | 126,5 kg |
| Výbava | Ovládací kolo, robustní rám, litinový věnec, nožní brzda, celogumová kola, vyklápění ulehčeno převodem |
| Typ motoru | 230V/50Hz 1.6 kW nebo 400V/50Hz 1.25 kW |

4.7. Rázový utahovák šroubů



NAREX ESR 20:

| | |
|-------------------------|------------|
| Napájecí napětí: | 230–240 V |
| Jmenovitý příkon: | 450 W |
| Hmotnost: | 2,9 kg |
| Údery při zatížení: | 2 300 /min |
| Upínání: | 1/2" |
| Rozsah použití: | M10–M20 |
| Max. dotahovací moment: | 280 Nm |

Příslušenství :

průmyslové nástrčné hlavice:

OK 17

OK 19

OK 24

systemer

snadné povolování a utahování šroubových spojení je zaručeno výkonným rázovým mechanismem

dobrá manipulace díky malému reakčnímu krouticímu momentu

rychlé přepínání pravého / levého chodu prostřednictvím dobře přístupného přepínače

ideální pro montáž a demontáž kol osobních a nákladních automobilů, šroubových spojení ocelových konstrukcí, kotlů nebo potrubí

4.8. Zaměřovací zařízení



GeoFenel FET 110:

- Přesnost 10" (2 mgon)
- Vyrovnání vertikální
- Zvětšení dalekohledu 30x
- Průměr objektivu 45mm
- Násobná konstanta 100
- Měření úhlů: Přírůstkové
- Měřicí jednotky: 400 gon / 360°
- Displej 2x LCD
- Zvětšení optické olovnice 3x
- Napájení NiMH aku + nabíječka
- Výdrž na aku 15 hodin
- Pracovní teplotní rozsah -20 až + 50°C
- Trojnožka odnímatelná
- Váha 4.8kg

4.9. Svařovací invertor



OMICRON GAMA 1900I:

| | |
|----------------------------|-------------------|
| Metoda svařování | MMA, TIG |
| Typ | přenosné zařízení |
| Provedení | invertor |
| Napájecí napětí | 1x230 V |
| Rozsah proudu | 10-190 A |
| Zatěžovatel 60% | 150 A |
| Zemnicí kabel | 3 m |
| Průměr elektrod | 4,0 mm |
| Typ svařovacího proudu | ss |
| Digitální měřicí přístroje | ano |
| Anti Stick | ano |
| Hot Start | ano |
| TIG zapalování | dotykové |
| Váha | 5.90 kg |

4.10. Kombinované kladivo



NAREX EKK 45 E:

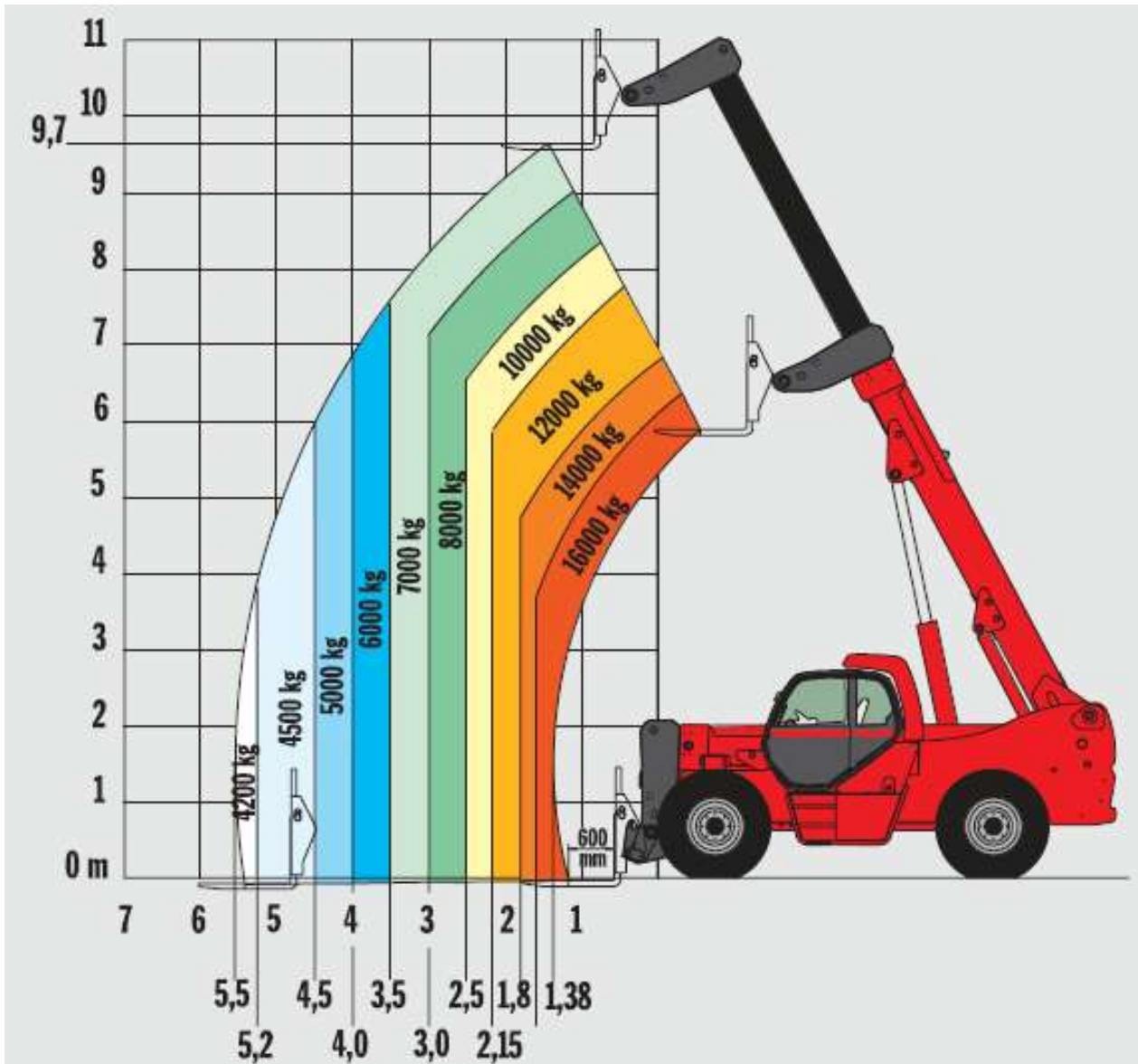
- Příkon [W]: 1 100
- Otáčky zatížení [$\text{U} \cdot \text{min}^{-1}$]: 0 ÷ 600
- Údery zatížení [$1 \cdot \text{min}^{-1}$]: 0 ÷ 3 000
- Průměr vrtání:
 - v betonu - plný vrták [mm]: 45
 - průrazový vrták [mm]: 80
 - korunkový vrták [mm]: 100
- Energie úderu [J]: 10
- Upínací rozměr: SDS max
- Hmotnost [kg]: 5,9

4.11. Nakladač



MANITOU MHT 10160 L:

| | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| Brutto hmotnost | 22 300 kg |
| Nosnost | 16 000 kg |
| Značení CE | Ano |
| Výška zdvihu | 970 cm |
| Motor | Mercedes |
| Výkon motoru | 170 hp |
| Převodovka | Hydrostatictransmission REXROTH |
| Zdvihový objem motoru | 4250 cm ³ |
| Maximální rychlost | 25 km/h |
| Velikost pneumatik | 16.00 R 25 XRB |
| Doplňková hydraulika | Ano |
| Průtok pomocné hydrauliky | 140 l/min |
| Dopravní rozměry (DxŠxV) | 8.1x2.5x2.9 m |



5. Použitá literatura

- WWW.LIEBHERR.CZ
- WWW.BLACKANDDECKER.CZ
- WWW.MANITOU.CZ
- WWW.NAREX.CZ
- WWW.KRONE.DE
- WWW.OMICRON.CZ
- <http://www.papaspol.cz>
- <http://www.paclik.cz>
- WWW.HAULETTE.COM
- <http://www.tedox.cz>
- www.ivecobohemia.cz



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

B.7 – KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Marek Roubíček

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2012

KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO OCELOVÝ SKELET

| Číslo | Práce | Popis | Dokument | Kontrolu provede | Četnost kontrol | Způsob kontrol | Výsledek kontrol | Vyhoví/N evyhoví | Kontrolu vykonal | | Kontrolu prověřil | | Kontrolu převzal | | | |
|---------|----------------------|---|--|---------------------------------------|-----------------|----------------|------------------|-------------------------|------------------|--------|-------------------|--------|------------------|--------|--------|-----|
| | | | | | | | | | Jméno | Dne | Jméno | Dne | Jméno | Dne | Jméno | Dne |
| VSTUPNÍ | 1 | Kontrola PD | výkaz výměr úplnost a rozsah PD výkres skladby technická zpráva | PD,SOD | HSV,TDI, PR | průběžně | vizuálně | zápis do SD | | Jméno | | Jméno | | Jméno | | |
| | | | | | | | | | | Dne | | Dne | | Dne | | |
| | | | | | | | | | | | Podpis | | Podpis | | Podpis | |
| | 2 | Geometrie základů | kontrola rovinnosti, rozměry a základů | ČSN 73 0212-3, PD | HSV,G | jednorázová | měřením | protokol zápis do SD | | Jméno | | Jméno | | Jméno | | |
| | | | | | | | | | | Dne | | Dne | | Dne | | |
| | | | | | | | | | | | Podpis | | Podpis | | Podpis | |
| | 3 | Převzetí vytyčovacích bodů 1) | 1 výškový, 2 směrové | PD, TP, ČSN 732601, ČSN 732611, | HSV,G, TDI | jednorázová | měřením | zápis do SD | | Jméno | | Jméno | | Jméno | | |
| | | | | | | | | | | Dne | | Dne | | Dne | | |
| | | | | | | | | | | | Podpis | | Podpis | | Podpis | |
| | 4 | Správnost, jakost a dodávka materiálu 2) 3) 8) 9) | shoda počtu a druhu materiálu s PD, správnost dle označení, neporušenost prvků, rozměry prvků, profily prvků | PD, | HSV, MR | jednorázová | vizuálně, | zápis do SD | | Jméno | | Jméno | | Jméno | | |
| | | | | | | | | | | | Podpis | | Podpis | | Podpis | |
| | | | | | | | | | | | Dne | | Dne | | Dne | |
| 5 | Skladování materiálu | dodržení podmínek skladování dané technickými listy výrobců | technické listy, výkres ZS | HSV, MR | jednorázová | vizuálně | zápis do SD | | Jméno | | Jméno | | Jméno | | | |
| | | | | | | | | | | Dne | | Dne | | Dne | | |
| | | | | | | | | | | Podpis | | Podpis | | Podpis | | |
| 6 | Stroje a nástroje | kontrola zvedacích mechanismů a pracovních pomůcek | technické listy stroje | MR, strojník | 1x týdně | vizuálně | protokol | | Jméno | | Jméno | | Jméno | | | |
| | | | | | | | | | | Dne | | Dne | | Dne | | |
| | | | | | | | | | | Podpis | | Podpis | | Podpis | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|--|---|---|---------------------------------------|----------|-----------------|------------------|-------------|--------|--------|--------|
| MEZIOPERAČNÍ | 7 | Kontrola správnosti prvků | výkresy PD výkaz výměr | PD | MR | průběžná | vizuálně | zápis do SD | Jméno | Jméno | Jméno |
| | | | | | | | | | Dne | Dne | Dne |
| | | | | | | | | | Podpis | Podpis | Podpis |
| | 8 | Montáž ocelové konstrukce | kontrola svislosti a geometrického tvaru. | PD, TP ČSN 732601 ČSN EN 1090-2 | MR | průběžná | měření | zápis do SD | Jméno | Jméno | Jméno |
| | | | | | | | | | Dne | Dne | Dne |
| | | | | | | | | | Podpis | Podpis | Podpis |
| | 9 | Kontrola osazení sloupů do kalichové patky 6) | kontrola svislosti, správného osazení a zakotvení pomocí L profilů | PD, TP ČSN 732601 ČSN EN 1090-2 | MR | průběžná | měření, vizuálně | zápis do SD | Jméno | Jméno | Jméno |
| | | | | | | | | | Dne | Dne | Dne |
| | | | | | | | | | Podpis | Podpis | Podpis |
| | 10 | Kontrola zálivky a ukotvení L profilů | kontrola správného složení a konzistence zálivkové směsy a utažení kotevních šroubů | PD, TP ČSN 732601 ČSN EN 1090-2 | MR | průběžná | vyzváně | zápis do SD | Jméno | Jméno | Jméno |
| | | | | | | | | Dne | Dne | Dne | |
| | | | | | | | | Podpis | Podpis | Podpis | |
| 11 | Kontrola zavětrování sloupů ve svislé rovině | správnost provedení spojů, návaznost | PD, TP ČSN 732601 ČSN EN 1090-2 | MR | průběžná | vizuálně | zápis do SD | Jméno | Jméno | Jméno | |
| | | | | | | | | Dne | Dne | Dne | |
| | | | | | | | | Podpis | Podpis | Podpis | |
| 12 | Kontrola montáže střešních vazníků | Kontrola stability vazníků a jejich správného spojení se sloupy | PD, TP ČSN 732601 ČSN EN 1090-2 | MR | průběžná | vizuálně | zápis do SD | Jméno | Jméno | Jméno | |
| | | | | | | | | Dne | Dne | Dne | |
| | | | | | | | | Podpis | Podpis | Podpis | |
| 13 | Kontrola zavětrování ve střešní rovině | správnost provedení spojů, návaznost | PD, TP ČSN 732601 ČSN EN 1090-2 | MR | průběžná | vizuálně | zápis do SD | Jméno | Jméno | Jméno | |
| | | | | | | | | Dne | Dne | Dne | |
| | | | | | | | | Podpis | Podpis | Podpis | |
| 14 | Kontrola osazení vaznic | správnost osazení profilů | PD, TP ČSN 732601 ČSN EN 1090-2 | MR | průběžná | vizuálně | zápis do SD | Jméno | Jméno | Jméno | |
| | | | | | | | | Dne | Dne | Dne | |
| | | | | | | | | Podpis | Podpis | Podpis | |
| 15 | Kontrola montáže střešního světlíku | správnost osazení profilů | PD, TP ČSN 732601 ČSN EN 1090-2 | MR | průběžná | vizuálně | zápis do SD | Jméno | Jméno | Jméno | |
| | | | | | | | | Dne | Dne | Dne | |
| | | | | | | | | Podpis | Podpis | Podpis | |
| 16 | Kontrola svislosti sloupů | kontrola správného složení a konzistence zálivkové směsy a utažení kotevních šroubů | PD, TP ČSN 732601 ČSN EN 1090-2 | MR | průběžná | měření, vyzváně | zápis do SD | Jméno | Jméno | Jméno | |
| | | | | | | | | Dne | Dne | Dne | |
| | | | | | | | | Podpis | Podpis | Podpis | |
| 17 | Kontrola šroubových spojů 4) 5) 11) | správnost provedení spojů, utahovací moment | PD, TP ČSN 732601 ČSN 73 0212-5 | HSV,TDI | průběžná | vizuálně | zápis do SD | Jméno | Jméno | Jméno | |
| | | | | | | | | Dne | Dne | Dne | |
| | | | | | | | | Podpis | Podpis | Podpis | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|----|---|---|--------------------------------|-------------|------------------|----------|------------------------|--|--------|--|--------|--|--------|--|
| VÝSTUPNÍ | 18 | Geodetické zaměření a vyrovnaní OK 7) 10) | výškové a polohové osazení prvků | PD, TP, ČSN 732611 | HSV, G, TDI | 1 x po dokončení | měřením | zázpis do SD, protokol | | Jméno | | Jméno | | Jméno | |
| | | | | | | | vizuálně | | | Dne | | Dne | | Dne | |
| | 19 | Předání OK 2) 8) 10) 12) | výškové a polohové osazení vztažené k modulové ose konstrukce | PD, TP, SOD ČSN EN ISO 12944-5 | HSV, TDI | 1x po dokončení | měřením | zázpis do SD | | Jméno | | Jméno | | Jméno | |
| | | | | | | | vizuálně | | | Dne | | Dne | | Dne | |
| | | | | | | | | | | Podpis | | Podpis | | Podpis | |
| | | | | | | | | | | Podpis | | Podpis | | Podpis | |

Legenda zkratk:

HSV - hlavní stavbyvedoucí

MR - mistr montážníků

PR - projektant

TDI - technický dozor investora

OK - ocelová konstrukce

TP - technologický předpis

PD - projektová dokumentace

SOD - smlouva o dílo

ZS - zařízení staveniště

G - geodet

SD - stavební deník

A. Doporučený rozsah dokladování zkoušek a kontrol

- 1) Zápis, protokol o převzetí pracoviště včetně spodní stavby pro montáž OK
- 2) Doklady o jakosti a úplnosti dodávky ocelové konstrukce
- 3) Zápisy v SD o provádění průběžné kontroly montáže
- 4) Protokoly o výsledku kontrol a zkoušek spojů prvků ocelové konstrukce dle PD
- 5) Protokoly o výsledku předepsaných zkoušek dle PD
- 6) Zápisy v SD o prověřce zástupců TDI o kontrole kotvení ocelové konstrukce
- 7) Geodetické zaměření ocelové konstrukce vyhodnocením odchylek
- 8) Zápis ve SD o kontrole povrchové úpravy ocelové konstrukce
- 9) Atesty o dodávkách základního i přídatného materiálu pro ocelové konstrukce
- 10) PD se zakreslením změn
- 11) Zápisy SD
- 12) Zápis ve SD (protokol) o předání a převzetí montované ocelové konstrukce

B. Kontrolní a zkušební body

- Kontrolní a zkušební bod 1): Úplnost, rozsah, kontrola a zapracování připomínek do PD
- Kontrolní a zkušební bod 2): Geometrie základů, kontrola polohy a rovinnosti

Měření provedeme nivelačním přístrojem (totální stanicí) popřípadě si správnost necháme zkontrolovat geodetem. Je nutné zajistit přesnost a rovinnost osazení prvků dle PD pro následné osazení navazujících prvků. Tolerance pro otvory a vložky pro potrubí je ± 25 mm a odchylka od průměru ± 10 mm (není-li dáno jinak) Kontrola kotvicích prvků - Vizuální kontrola výztuží montovaného prvku dle podkladů výrobce. Orientační hodnoty mezních odchylek ve vodorovné rovině ± 10 mm a ± 8 mm ve výškové úrovni dle podkladů výrobce. Kontrola poškození prvků - Vizuální kontrola poškození prvků. Prvek nesmí být mechanicky poškozen (bez trhlin a prasklin).

- Kontrolní a zkušební bod 3): Převzetí vytyčovacích bodů, výškové a směrové zaměření kotvících prvků

Osy sloupů na základech budou trvale označeny nastřelením. Před zahájením montáže ocelové konstrukce musí být staveniště před předáním vyklizené a vybavené ve smluvně dohodnutém stavu. Základy se musí předat odbedněné, výškově a směrově zaměřené. Dno kalichů patek musí být očištěno a mít rovné povrchy. Zhotovitel spodní stavby zajistí měření, na jehož základě se v záznamu o měření sepíše zjištěné odchyly od PD. Záznam o měření bude předán při převzetí pracoviště. Provede se zápis o převzetí do stavebního deníku mezi zhotovitelem spodní stavby a zhotovitelem ocelové konstrukce.

- Kontrolní a zkušební bod 4): Správnost, jakost, doprava materiálu, shoda počtu a druhu materiálu s PD, správnost dle označení, neporušenost prvků, rozměry prvků, profily prvků.

Prvky ocelové konstrukce přebírané pro montáž musí být řádně zkontrolovány, zejména počet prvků a jejich profily. Každý profil bude řádně označen štítkem. Materiál nesmí být hrubě znečištěn rzi nebo okujemi a musí být bez odchylek **stanovených ČSN EN 1090-2**. Provede se kontrola nátěru jednotlivých prvků zejména v místech, kde budou po smontování nepřístupné. Dále se zkontrolují svary ocelových úhelníků na vybraných profilech. Dle dokumentace se zkontrolují otvory v ocelových prvcích pro montážní spoje. Po sestavení musí být celá konstrukce vyrovnána výškově a směrově v tolerancích dovolených dle ČSN 73 2611.

- Kontrolní a zkušební bod 5): Skladování materiálu

Skladování dílců na pevné ztuhlenné ploše. Provádí se kontrola dodržení spodní hrany materiálu minimálně 300 mm od úrovně terénu, prokládací vložky mezi díly min. výška 100 mm, výška skladovaných dílců od úrovně terénu maximálně 2 000 mm a u dílců s ostrými hranami nebo u dílců s vyčnívajícimi styčnickovými plechy

1 600 mm. Při skladování jsou nepřípustné deformace dílců poškození jejich protikorozní ochrany.

- Kontrolní a zkušební bod 6): Stroje a nástroje

Kontrolu strojů provádějí sami strojníci nebo dodavatelské firmy strojů

- Kontrolní a zkušební bod 7): Kontrola správnosti prvků

Během montáže mistr montážníků kontroluje správnost osazení prvků na své místo dle projektové dokumentace.

- Kontrolní a zkušební bod 8): Montáž ocelové konstrukce, kontrola svislosti a geometrie ocelové konstrukce.

Během montáže bude kontrolován její postup dle technologického předpisu. Dále budou dodržovány všechny zásady pro provádění ocelových konstrukcí viz. norma ČSN EN 1090-2.

- Kontrolní a zkušební bod 9): Kontrola osazení sloupů do kalichové patky

Před osazením sloupu budou kontrolovány profily sloupů, délky, za je sloup opatřen všemi prvky, jejichž prostřednictvím budou provedeny montážní spoje se zavětrováním a vazníky. Při osazování se bude dbát, aby naznačené okraje sloupů na L profilech lícovaly s profily sloupu při jejich osazení. Po osazení se provede kontrola svislosti sloupu.

- Kontrolní a zkušební bod 10): Kontrola zálivky a L profilů.

Kontrola správného poměru složek při přípravě maltové směsi a dále je nutno kontrolovat dobu mezi přípravou směsi a zalití kalichu dle obalu výrobce. Kontrola svaru L profilu ke sloupu- správnost provedení svaru dle PD a jeho řádné očištění a

přetření antikoročním nátěrem. Posléze se provede kontrola utažení kotevních šroubů L profilů, které budou utaženy na projektovaný utahovací moment.

- Kontrolní a zkušební bod 11): Kontrola zavětrování sloupů ve svislé rovině

Zavětrování bude provedeno z profilů UPN 100, které budou upevněny pomocí přivařených ocelových úhelníků šroubovým spojem ke sloupům. Kontrolovat se bude správnost usazení jednotlivých profilů dle PD na správné místo, jejich nátěr, počet šroubů ve spoji a správný moment utažení jednotlivých šroubů dle dokumentace.

- Kontrolní a zkušební bod 12): Kontrola montáže střešních vazníků

Kontrolovat se bude šroubové spojení vazníků v hřebeni a spoje se sloupem. Bude se kontrolovat počet šroubů ve spoji a jejich předepsaný spojovací moment. Před přesunem vazníku se zkontroluje uvázání vazníku na jeřáb. Dále se bude kontrolovat sklon vazníku dle PD a všechny části potřebné k připojení ke sloupu, mechanické poškození vazníku a poškození nátěru vazníku. Závěrečná kontrola bude kontrola vzdálenosti jednotlivých vazníků.

- Kontrolní a zkušební bod 13): Kontrola zavětrování ve střešní rovině

Bude provedena kontrola spojení zavětrování s vrcholy vazníků pomocí ocelových úhelníků přivařených k vazníkům. Dále se bude kontrolovat správné utažení šroubů dle předepsaného momentu. Kontrolovat se bude správnost osazení jednotlivých prvků zavětrování na správné místo dle projektové dokumentace.

- Kontrolní a zkušební bod 14): Kontrola usazování střešních vaznic

Bude se provádět kontrola botek přivařených k vazníkům, díky nimž budou vaznice připevněny. Kontrola počtu otvorů v botkách a ve vaznicích pro provedení spoje dle projektové dokumentace, kontrola ocelových plechů, díky nimž budou

vaznice spojeny mezi sebou, počet a geometrická správnost umístění předvrtaných děr pro provedení šroubového spoje. Kontrola správného uvázání prvku vaznice k jeřábu, její mechanické poškození, poškození nátěru a správnost usazení dle PD.

- Kontrolní a zkušební bod 15): Kontrola montáže střešního světlíku

Bude se kontrolovat, počet a geometrická správnost umístění předvrtaných děr pro provedení šroubového spoje. Kontrola správného uvázání prvku světlíku k jeřábu, jeho mechanické poškození, poškození nátěru a správnost usazení dle PD.

- Kontrolní a zkušební bod 16): Kontrola svislosti sloupů, zálivky a utažení kotevních šroubů

Po dokončení montáže prvků ve střešní rovině – vazníky, zavětrování, vaznice, střešní světlík se provede kontrola svislosti sloupům kontrolním měřením. Dále se zkontroluje zda-li zálivka nepopraskala a dotažení šroubů na požadovaný moment.

- Kontrolní a zkušební bod 17): Kontrola šroubových spojů

Pro šroubové spoje budou použity šrouby předepsané dle projektové dokumentace. Délka šroubu musí být taková, aby po utažení přesahoval šroub z matice nejméně dvěma závity. Není-li předepsáno jinak, musí být pod maticí šroubu uložena rovná nebo klínová podložka, dle sklonu podložené plochy. V jednotlivých spojích se bude kontrolovat počet potřebných šroubů ke spoji, který bude kontrolován dle konstrukční projektové dokumentace.

- Kontrolní a zkušební bod 18): Geodetické zaměření a vyrovnání ocelové konstrukce

Kontrolní zaměření konstrukce provede specializovaná geodetická firma, která bude kontrolovat výškové a směrové usazení prvků dle zpracované projektové dokumentace a po provedení kontrolního měření sepíše protokol o výsledcích

měření. V protokolu bude zapsán seznam kontrolovaných prvků a jejich odchylky od projektované polohy. Dále bude vytvořen výkres se zakreslením odchylek. Do protokolu bude zapsán způsob měření a název přístroje, kterým bylo měření prováděno.

- Kontrolní a zkušební bod 19): Předání ocelové konstrukce

Poslední prohlídka se provede prohlídka ocelové konstrukce. Během prohlídky se kontroluje, zda-li je konstrukce provedena dle projektové dokumentace a dle požadavků stanovených ve smlouvě o dílo. Zjištěné vady konstrukce budou do převzetí konstrukce odstraněny. Během převzetí zhotovitel předloží doklady o kontrole montážních spojů, kde byla předepsána kontrola , dále potvrzení o jakosti a kompletnosti dodávky OK, tj. atest výrobce, protokoly o zaměření skutečné polohy smontované konstrukce a závěrem doklad o kontrole a jakosti ochranných nátěrů. Mezní odchylky smontované ocelové konstrukce musí být v mezních hodnotách, které stanovuje norma ČSN EN 1090-2.

C. Zdroje

- DOČKAL, Karel, Management kvality staveb, Brno: Elektronická studijní opora FAST, 2009
- ČSN 73 2611 Úchylky rozměrů a tvarů ocelových konstrukcí
- ČSN 73 2601 Provádění ocelových konstrukcí
- ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí, část 2.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

B.8 – ROZPOČET

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Marek Roubíček

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2012

POLOŽKOVÝ ROZPOČET

| | | | | |
|----------------------|---|--|-----------------|---|
| Rozpočet | 1 | Ocelový skelet haly HUTIRA Brno | JKSO | |
| Objekt | Název objektu | | SKP | |
| 1 | | | Měrná jednotka | |
| Stavba | Název stavby | | Počet jednotek | 0 |
| 1 | Ocelový skelet HUTIRA Brno Popůvky | | Náklady na m.j. | 0 |
| Projektant | | | Typ rozpočtu | |
| Zpracovatel projektu | 0 | | | |
| Objednatel | | | | |
| Dodavatel | | | Zakázkové číslo | |
| Rozpočtoval | | | Počet listů | |

ROZPOČTOVÉ NÁKLADY

| Základní rozpočtové náklady | | Ostatní rozpočtové náklady | | |
|-----------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------------|--------|
| | HSV celkem | 1 157 995 | Ztížené výrobní podmínky | 0 |
| Z | PSV celkem | 0 | Oborová přírážka | 0 |
| R | M práce celkem | 243 331 | Přesun stavebních kapacit | 11 580 |
| N | M dodávky celkem | 0 | Mimostaveništní doprava | 0 |
| | ZRN celkem | 1 401 326 | Zařízení staveniště | 70 066 |
| | | | Provoz investora | 0 |
| | HZS | 0 | Kompletační činnost (IČD) | 0 |
| | ZRN+HZS | 1 401 326 | Ostatní náklady neuvedené | 0 |
| | ZRN+ost.náklady+HZS | 1 482 972 | Ostatní náklady celkem | 81 646 |

| Vypracoval | | Za zhotovitele | | Za objednatele | |
|------------------------------|--------|----------------|--|---------------------|------------|
| Jméno : | | Jméno : | | Jméno : | |
| Datum : | | Datum : | | Datum : | |
| Podpis : | | Podpis: | | Podpis: | |
| Základ pro DPH | 14,0 % | | | | 616 507 Kč |
| DPH | 14,0 % | | | | 86 311 Kč |
| Základ pro DPH | 20,0 % | | | | 866 465 Kč |
| DPH | 20,0 % | | | | 173 293 Kč |
| CENA ZA OBJEKT CELKEM | | | | 1 742 576 Kč | |

| | | | |
|----------|--------------------------------------|---------------------------------|---|
| Stavba : | 1 Ocelový skelet HUTIRA Brno Popůvky | Rozpočet : | 1 |
| Objekt : | 1 | Ocelový skelet haly HUTIRA Brno | |

REKAPITULACE STAVEBNÍCH DÍLŮ

| Stavební díl | HSV | PSV | Dodávka | Montáž | HZS |
|-----------------------------------|------------------|----------|----------|----------------|----------|
| 11 Přípravné a přidružené práce | 283 004 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 Základy a zvláštní zakládání | 66 642 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 33 Sloupy a pilíře,stožáry,stožky | 349 831 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 Vodorovné konstrukce | 155 701 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 44 Zastřešení | 300 800 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 99 Staveništní přesun hmot | 2 018 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| M43 Montáže ocelových konstrukcí | 0 | 0 | 0 | 243 331 | 0 |
| CELKEM OBJEKT | 1 157 995 | 0 | 0 | 243 331 | 0 |

VEDLEJŠÍ ROZPOČTOVÉ NÁKLADY

| Název VRN | Kč | % | Základna | Kč |
|---------------------------|----|-----|-----------|---------------|
| Ztížené výrobní podmínky | 0 | 0,0 | 1 157 995 | 0 |
| Oborová přírážka | 0 | 0,0 | 1 157 995 | 0 |
| Přesun stavebních kapacit | 0 | 1,0 | 1 157 995 | 11 580 |
| Mimostaveništní doprava | 0 | 0,0 | 1 157 995 | 0 |
| Zařízení staveniště | 0 | 5,0 | 1 401 326 | 70 066 |
| Provoz investora | 0 | 0,0 | 1 401 326 | 0 |
| Kompletační činnost (IČD) | 0 | 0,0 | 1 401 326 | 0 |
| Rezerva rozpočtu | 0 | 0,0 | 1 401 326 | 0 |
| CELKEM VRN | | | | 81 646 |

Položkový rozpočet

| | | |
|----------|--------------------------------------|---------------------------------|
| Stavba : | 1 Ocelový skelet HUTIRA Brno Popůvky | Rozpočet: 1 |
| Objekt : | 1 | Ocelový skelet haly HUTIRA Brno |

| P.č. | Číslo položky | Název položky | MJ | množství | cena / MJ | celkem (Kč) |
|--|---------------|---|-----|-----------|-----------|-------------------|
| Díl: 11 | | | | | | |
| Přípravné a přidružené práce | | | | | | |
| 1 | 10-12 | Příprava profilů ve výrobě + doprava natěry, přivaření ocel desek, otvory pro spoje | kg | 26 449,00 | 10,70 | 283 004,30 |
| Celkem za 11 Přípravné a přidružené práce | | | | | | 283 004,30 |
| Díl: 2 | | | | | | |
| Základy a zvláštní zakládání | | | | | | |
| 2 | 936457111R00 | Zálivka kalichových patek | m3 | 1,32 | 4 930,00 | 6 507,60 |
| 3 | 31171314.A | Kotva pro chem.kotvení CH - M12x220/95GV | kus | 20,00 | 28,60 | 572,00 |
| 4 | 31171317.A | Kotva pro chem.kotvení CH - M16x250/105GV | kus | 80,00 | 54,85 | 4 388,00 |
| 5 | 31171802.A | Kotva chemická - ampule RM d 12 mm | kus | 20,00 | 33,15 | 663,00 |
| 6 | 31171803.A | Kotva chemická - ampule RM d 16 mm | kus | 80,00 | 54,39 | 4 351,20 |
| 7 | 937 | universální zálivková malta BASF | kus | 88,00 | 570,00 | 50 160,00 |
| Celkem za 2 Základy a zvláštní zakládání | | | | | | 66 641,80 |
| Díl: 33 | | | | | | |
| Sloupy a pilíře, stožáry, stojky | | | | | | |
| 8 | 10-S-HEA280 | Sloup HEA 280: | kg | 4 828,00 | 31,27 | 150 971,56 |
| 9 | 11-S-HEA240 | Sloup HEA 240 | kg | 727,20 | 31,27 | 22 739,54 |
| 10 | 13-S-HEA120 | Sloup HEA 120 | kg | 419,00 | 30,94 | 12 963,86 |
| 11 | 21-S-IPE200 | Sloup IPE 200 | kg | 639,20 | 30,70 | 19 623,44 |
| 12 | 23-S-IPE180 | Sloup IPE 180, ocel S235 JR | kg | 841,30 | 29,70 | 24 986,61 |
| 13 | 30-PR-UPN240 | Sloupek UPN 240, ocel S235 JR | kg | 1 328,00 | 36,63 | 48 644,64 |
| 14 | 309001290000 | Šroub ocelový 02 1101 M12x220 mm | kus | 12,00 | 21,32 | 255,84 |
| 15 | 309001360000 | Šroub ocelový 02 1301.0 M16x340 mm | kus | 954,00 | 25,95 | 24 756,30 |
| 16 | 309001790000 | Šroub ocelový 02 1301.0 M20x440 mm | kus | 140,00 | 39,74 | 5 563,60 |
| 17 | 31-S-UPN100 | Sloupek UPN 100, ocel S235 JR | kg | 307,50 | 33,06 | 10 165,95 |
| 18 | 31110714 | Matice přesná šestihránná 02 1401 M 12 | kus | 12,00 | 0,75 | 9,00 |
| 19 | 31110716 | Matice přesná šestihránná 02 1401 M 16 | kus | 954,00 | 1,77 | 1 688,58 |
| 20 | 31110718 | Matice přesná šestihránná 02 1401 M 20 | kus | 140,00 | 2,87 | 401,80 |
| 21 | 311202190000 | Podložka přesná 021702.1 otvor 13 mm | kus | 12,00 | 0,34 | 4,08 |
| 22 | 311202220000 | Podložka přesná 021702.1 otvor 17 mm | kus | 954,00 | 0,64 | 610,56 |
| 23 | 311202240000 | Podložka přesná 021702.1 otvor 21 mm | kus | 140,00 | 0,94 | 131,60 |
| 24 | 40-K-RHS | RHS 100x100x3, ocel S235 JR | kg | 1 445,80 | 18,20 | 26 313,56 |
| Celkem za 33 Sloupy a pilíře, stožáry, stojky | | | | | | 349 830,52 |
| Díl: 4 | | | | | | |
| Vodorovné konstrukce | | | | | | |
| 25 | 12-JD-HEA220 | Nosník jeřábové dráhy HEA 220 | kg | 3 104,00 | 31,37 | 97 372,48 |
| 26 | 41-K-RHS | RHS 60x60x30, ocel S235 JR | kg | 1 240,80 | 17,80 | 22 086,24 |
| 27 | 50-PR-U | U 240/50/2,5, ocel S235 JR | kg | 1 427,40 | 21,00 | 29 975,40 |
| 28 | 51-VA-U | U 70/30/2,5, ocel S235 JR | kg | 168,00 | 20,00 | 3 360,00 |
| 29 | 52-VA-U | U 100/200/2,5, ocel S235 JR | kg | 138,40 | 21,00 | 2 906,40 |
| Celkem za 4 Vodorovné konstrukce | | | | | | 155 700,52 |
| Díl: 44 | | | | | | |
| Zastřešení | | | | | | |
| 30 | 20-P-IPE360 | Vazník IPE 360 | kg | 6 467,00 | 31,05 | 200 800,35 |
| 31 | 22-P-IPE200 | Vazník IPE 200, ocel S235 JR | kg | 860,40 | 29,70 | 25 553,88 |
| 32 | 24-P-IPE180 | Vazník IPE 180, ocel S235 JR | kg | 680,90 | 29,70 | 20 222,73 |
| 33 | 60-VA-Z | Z 180x40x15x2,5, ocel S235 JR | kg | 1 971,60 | 21,00 | 41 403,60 |
| 34 | 61-VA-Z | Z 140x40x15x2,5, ocel S235 JR | kg | 451,00 | 21,00 | 9 471,00 |
| 35 | 80-D-Kul | Ztužidlo Kul všech průměrů, ocel S235 JR | kg | 186,00 | 18,00 | 3 348,00 |
| Celkem za 44 Zastřešení | | | | | | 300 799,56 |
| Díl: 99 | | | | | | |
| Staveništní přesun hmot | | | | | | |
| 36 | 998014011R00 | Přesun hmot, budovy mont. jednopodl. s pláštěm | t | 30,58 | 66,00 | 2 018,23 |
| Celkem za 99 Staveništní přesun hmot | | | | | | 2 018,23 |
| Díl: M43 | | | | | | |
| Montáže ocelových konstrukcí | | | | | | |
| 37 | 430624101R00 | Budovy OK Omega, jednopodlažní | kg | 26 449,00 | 9,20 | 243 330,80 |
| Celkem za M43 Montáže ocelových konstrukcí | | | | | | 243 330,80 |



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

B.9 – ČASOVÝ PLÁN

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Marek Roubíček

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

BRNO 2012

Časový plán výstavby ocelové haly Hutira je součástí výkresových příloh, konkrétně příloha C.3 a graf potřeby pracovníků jako příloha C.4



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

B.10 – OCHRANA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Marek Roubíček

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MARTIN MOHAPL, Ph.D.

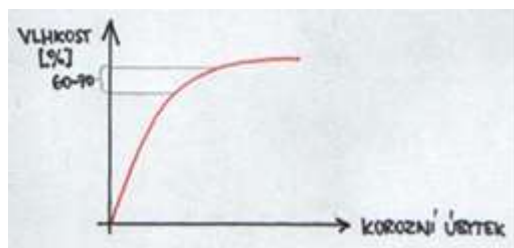
BRNO 2012

Obsah:

| | |
|--|-----|
| 1. Úvod do koroze a ochrany OK | 136 |
| 2. Nátěry | 137 |
| 2.1. Očištění povrchů..... | 137 |
| 2.2. Skladba nátěrů | 138 |
| 2.3. Volba ochranných nátěrových systémů..... | 139 |
| 2.4. Způsoby nanášení nátěrů a jejich údržba | 140 |
| 3. Pokovování..... | 141 |
| 4. Nerezové a patinující oceli..... | 141 |
| 5. Závěr | 142 |

1. Úvod do koroze a ochrany OK

Jednou ze slabin ocelových konstrukcí je jejich koroze. Ochranou ocelových konstrukcí před korozi se prodlužuje jejich životnost a je to jeden ze základních požadavků. Nechráněné konstrukce podléhají účinkům koroze a dochází tak ke tvorbě vad a úbytku životnosti. Koroze je vlastně reakce, při níž se železo mění na oxid železa. Korozi způsobuje



voda, nebo alespoň vlhkost, s přítomností kyslíku – elektrochemická reakce. Ocel pouze na suchu nebo ocelové piloty, které jsou trvale ponořeny pod vodou nekorodují až na kritické místo u hladiny. Korozi také urychluje znečištěná atmosféra chloridy

a SO₂. Jednotlivá území se podle agresivity atmosféry dělí do 6-ti oblastí. Území České republiky se dělí na 5 oblastí. Vlivem koroze vzniká na povrchu konstrukce rez, která má větší

Stupně korozní agresivity atmosféry a příklady typických prostředí podle ČSN EN ISO 12944, část 2

| stupně korozní agresivity | úbytky hmotnosti na jednotku plochy / úbytky tloušťky (po prvním roce expozice) | | | | příklady typických prostředí mírných klimatických pásem | |
|-----------------------------------|---|--------------------|-----------------------------------|--------------------|--|--|
| | uhlíková ocel | | zinek | | venkovní | vnitřní |
| | úbytek hmotnosti g/m ² | úbytek tloušťky μm | úbytek hmotnosti g/m ² | úbytek tloušťky μm | | |
| C1 velmi nízká | ≤10 | ≤1,3 | ≤0,7 | ≤0,1 | | vytápěné budovy s čistou atmosférou, např. kanceláře, obchody, školy, hotely |
| C2 nízká | >10 až 200 | >1,3 až 25 | >0,7 až 5 | >0,1 až 0,7 | atmosféry s nízkou úrovní znečištění, převážně venkovské prostředí | nevytápěné budovy, kde může docházet ke kondenzaci, např. sklady, sportovní haly |
| C3 střední | >200 až 400 | >25 až 50 | >5 až 15 | >0,7 až 2,1 | městské a průmyslové atmosféry s mírným znečištěním oxidem siřičitým, přímořské oblasti s nízkou salinitou | výrobní prostory s vysokou vlhkostí a malým znečištěním ovzduší, např. výrobní potravin, prádelny, pivovary a mlékárny |
| C4 vysoká | >400 až 650 | >50 až 80 | >15 až 30 | >2,1 až 4,2 | průmyslové a přímořské prostředí s mírnou salinitou | chemické závody, plavecké bazény, loděnice a doky na mořském pobřeží |
| C5-I velmi vysoká (průmyslová) | >650 až 1500 | >80 až 200 | >30 až 60 | >4,2 až 8,4 | průmyslové prostředí s vysokou vlhkostí a agresivní atmosférou | budovy nebo prostředí s převážně trvalou kondenzací a s vysokým znečištěním ovzduší |
| C5-M velmi vysoká (přimořská) | >650 až 1500 | >80 až 200 | >30 až 60 | >4,2 až 8,4 | přimořské prostředí s vysokou salinitou | budovy nebo prostředí s převážně trvalou kondenzací a s vysokým znečištěním ovzduší |

objem než původní železo a díky tomu dochází k její odlupování a koroze tím postupuje do hloubky ocelového prvku. Vlhkost při které ke korozi dochází je 60 – 75 %. Největší náchylnost ke korozi mají konstrukce v přímořských pásech.

Ochránit materiál tedy můžeme:

- a) přístupu kyslíku ke konstrukci pomocí nátěru
- b) vytvořením nerezavějící oceli – přes 10% legur legováním oceli přidáním dalších prvků
- c) metodou obětované anody, kdy se ocel potáhne vrstvou Al či Zn, jež se stane anodou a ubývá, přičemž oceli jako katodě se neděje nic do doby, než se anoda spotřebuje. To je dáno náchylností jednotlivých kovů ke korozi, jež je v pořadí od nejnáchylnějšího: hliník, zinek, železo, uhlíková ocel, nerezová ocel, olovo, měď, stříbro, zlato, platina. Spojením dvou kovů s různou náchylností ke korozi je ten, který je více u povrchu anoda. Tento kov během koroze ubývá, čímž chrání kov druhý, jenž je ve spojení s ním katodou.

2. Nátěry

2.1. Očištění povrchů

Před nanesením ochranné vrstvy je třeba prvek řádně očistit, jelikož už po zchlazení oceli po válcování se na ní tvoří vrstva oxidů železa – okuje a ty je třeba odstranit. Volné nečistoty budou odstraněny tlakovou vodou.

Způsoby očištění povrchu oceli u nových konstrukcí:

- odsávacím otryskáváním
- odstředivým otryskáváním
- otryskáváním stlačeným vzduchem
- vlhkým otryskáváním

Způsoby očištění starších ocelových konstrukcí:

- otryskáváním stlačeným vzduchem
- odsávacím otryskáváním

- vlhkým otryskáváním
- mokrým otryskáváním stlač. vzduchem
- suspenzí otryskávání
- otryskávání tlakovou kapalinou
- vysokotlaké otryskávání vodou
- ultra vysoké otryskávání vodou

Při použití mokrého otryskávání vodou je třeba zabránit bleskové korozi omytím povrchu tryskaného prvku vodou s obsahem inhibitorů (zpomalovačů) koroze. Samotné inhibitory mohou být obsaženy v otryskávací vodě. Inhibitory je vodný roztok 1,2% fosforečnanu amonného s 0,3 % dusitanu sodného.

Tryskání suchým ledem: nová metoda, při níž tryskáci médium tvoří granule suchého ledu. Neprodukuje žádný sekundární odpad a je to ekologická technologie čištění.

2.2. Skladba nátěrů

Nátěrové systémy jsou povlaky, které jsou tvořeny více vrstvami jednotlivých nátěrů. Běžnou skladbu nátěrů představuje základový nátěr, tmelová vrstva, podkladový nátěr a vrchní nátěr.

Základní nátěr má funkci zajistit hlavně antikorozi ochranu podkladu a dále také dobrou přilnavost následných vrstev nátěrů. Aplikace tmelů se řeší v případě, kdy je nezbytné vyplnit nerovnosti nebo utěsnit spáry. Vrstvy musí být spolu navzájem kompatibilní a tmely musí mít potřebnou tvrdost, brousitelnost a vhodnou pružnost s ohledem na vlastnosti povrchu. Vrchní nátěry tvoří poslední nátěrového systému. Musí být stejně tak jako ostatní vrstvy kompatibilní s ostatními použitými nátěry, odolné prostředí vč. UV záření a zároveň musí splňovat dekorativní a estetické požadavky kladené na konstrukci.

Před aplikací základového nátěru je třeba zkorodovaná místa co nejlépe očistit od rzi, starých barev a mechanických nečistot, nejlépe až na kov.

Jako základní nátěr je možnost zvolit antikorozi barvu. V exponovaných místech je nezbytná vícevrstvá aplikace. Základní antikorozi barva obsahuje látky zamezující rozvoji koroze, a proto je nutné, aby v celé ploše měla potřebnou tloušťku. Povrch se nepřebíruje.

Nakonec přichází ke slovu vrchní barva, která musí být před aplikací důkladně promíchána. V exponovaných místech se nátěr provede opět ve více vrstvách. Vrchní barva slouží jako ochrana vrchní antikorozi barvy a zabraňuje pronikání vody k podkladu. Při nátěru je třeba dbát na interval mezi jednotlivými vrstvami doporučený výrobcem, což povětšinou bývá 24 hodin při teplotě 23 °C a relativní vlhkosti vzduchu 50 % u syntetických produktů a vodou ředitelné barvy mají interval cca 2 až 5 hodin.

2.3. Volba ochranných nátěrových systémů

Během výběru ochranných systémů ocelové konstrukce je třeba vymezit funkci ochrany při současném zohlednění požadavku na životnost konkrétního povlaku. Důležité je přitom zhodnocení všech významných činitelů, kteří budou v průběhu užívání působit na konstrukci. Jedná se zde o posouzení korozi agresivity prostředí a to i včetně možnosti působení a vlivu slunečního záření, přítomnost vlhkosti a teploty působící trvale na povrch, popřípadě dalších speciálních druhů namáhání.

Při volbě konkrétního povlaku je nutnost vycházet vždy z výrobcova doporučení, které je uváděno v technických pokynech pro konkrétní systémy.

Životnost nátěrového filmu závisí hlavně na těchto faktorech:

- správnost volby vhodného nátěrového systému
- kční uspořádání
- stav povrchu ocelového podkladu konstrukce, příprava podkladu
- úroveň aplikace povlaků a dodržení doporučení výrobce
- podmínky prostředí a podmínky při aplikaci povlaku

Nátěry při správné volbě najdou využití prakticky pro každé prostředí. Pro konkrétní podmínky je však nutnost vybrat tu nejvhodnější skladbu nátěrového systému. Ochranné vlastnosti závisí i na odpovídající volbě systému povlaků z hlediska podkladového kovu, na kombinaci jednotlivých vrstev, vlastnostech základního nátěru, přilnavosti, celistvosti systému a samozřejmě v neposlední řadě také na dodržení technologických postupů.

2.4. Způsoby nanášení nátěrů a jejich údržba

- Nanášení štětcem:

Nejzákladnější ale poněkud zdlouhavá metoda nanášení nátěru na ocelové prvky, jejíž použití je omezeno množstvím natíraných ploch. Během natírání dochází k neúměrné ztrátě nátěrových hmot. Použití metody nanášení štětcem je vhodné při opravách, nebo pouze při natírání malých ploch.

- Nanášení válečkem:

Používá se většinou při zhotovování základního nátěru. Tento způsob je při použití vhodných válečků rychlejší než nanášení štětcem, ale i u toho způsobu dochází při nanášení k nadměrné ztrátě nátěru.

- Nanášení stříkáním:

Při nanášení nátěru stříkáním se používá bez vzduchové nebo vzduchem usměrňované stříkání, bez vzduchové stříkání za horka a u dílensky prováděných nátěrů stříkání elektrostatické. Nanášení nátěrových hmot tímto způsobem musí podléhat kontrole nanášení dle technických listů výrobce nátěrových hmot. Stříkání v elektrostatickém poli zabraňuje, aby šel nátěr mimo konstrukci

- 2 způsoby údržby:

Drobné opravy při poškození cca 5-ti% nátěru nebo počkat až konstrukce zkoroduje ve větší míře, a potom ji celou opravit.

3. Pokovování

Metoda pokovování spočívá v použití Zn, Al, nebo jejich kombinace, pro vytvoření ochranného povlaku kovu – jeho anodu, která chrání ocel před korozí tím, že sama koroduje.

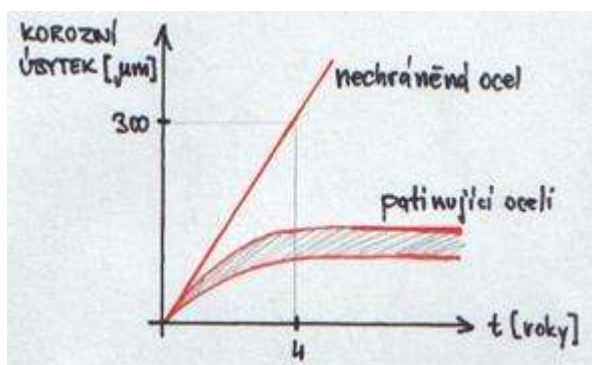
Způsoby výroby pokovování jsou:

- Galvanické nanášení ve výrobě – prvek je nanášen elektrickým procesem
- Žárově – kdy je prvek ponořen do lázně roztaveného zinku
- Metalizací – starší metoda nastříkání vrstvy kovu kdy drát jde do pistole, kde se postupně roztaví.

Vrstva pokovovacích prvků se pohybuje v rozmezí 120 – 150 μm nebo 285 g/m^2 . Životnost vrstvy se udává většinou okolo 30-ti let a její úbytek je cca 2 μm zarok.

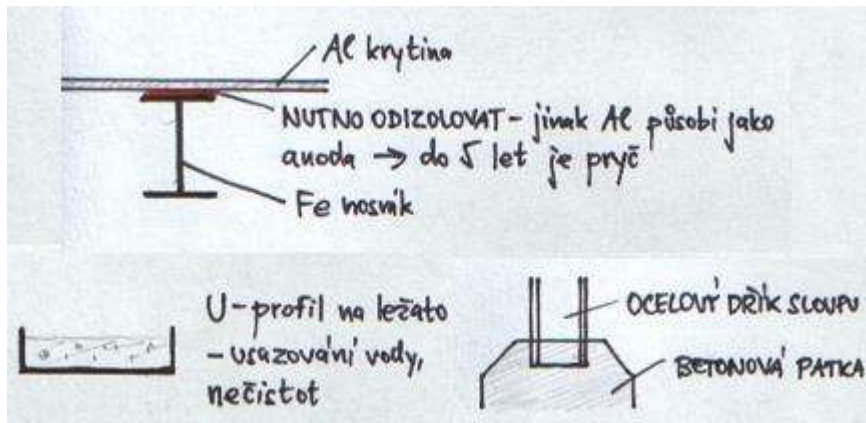
4. Nerezové a patinující oceli

Dalším způsobem ochrany konstrukcí je jejich výstavba z nerezových a patinujících ocelí. První možnost je nerezová ocel s obsahem 17% Cr a 7% Ni. Tato metoda je však velmi drahá a při výstavbě ocelových konstrukcí se nepoužívá. Další možností jsou patinující oceli, které zkorodují na povrchu, ale vrstva je kompaktní a brání další korozi. Problémem je estetická stránka patinujících ocelí a to, že patina se vytváří několik let a při tom stéká rez např. na beton a tím vznikají rezaté čmouhy. Patina se nevytvoří při trvalé vlhkosti, spíše je vhodné střídání vlhka a sucha. Použití patiny je nejčastěji u mostů a stožárů VVN.



5. Závěr

- Strategie volby ochrany konstrukce – buďto drahý nátěr, který déle vydrží nebo levnější nátěr, který vydrží méně.
- Umožnění snadné údržby tím, že se nedělají členěné pruty jako třeba 2 úhelníky, mezi které se do mezery nevejde štětec.
- Eliminace chyb návrhu:



1. Použitá literatura

- www.unium.cz
- STUDNIČKA, Jiří, přednášky
- www.vscht.cz
- <http://www.asb-portal.cz>

ZÁVĚR:

Úkolem mé bakalářské práce bylo vypracovat technologické řešení pro výstavbu skeletu ocelové haly Hutira. V práci jsem proto tedy zpracoval technickou zprávu objektu, výkaz výměr použitého materiálu, technologický předpis postupů prací, technickou zprávu pro zařízení staveniště a výkres zařízení staveniště, požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví během realizace etapy, návrh vhodné strojní sestavy, kontrolní plán, rozpočet, časový plán včetně grafu potřeby pracovníků a závěrem základy ochrany ocelových konstrukcí.

SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ:

- STUDNIČKA, Jiří, přednášky
- DOČKAL, Karel, Management kvality staveb, Brno: Elektronická studijní opora FAST, 2009
- ČSN 73 2611 Úchyly rozměrů a tvarů ocelových konstrukcí
- ČSN 73 2601 Provádění ocelových konstrukcí
- ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí, část 2.
- ČSN 73 2601 Provádění ocelových konstrukcí
- Hrazdil Václav, Technologie staveb I – Technologie provádění montovaných konstrukcí, Brno
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Zákon č. 362/2005 Sb., požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích
- www.unium.cz
- www.vscht.cz
- <http://www.asb-portal.cz>
- www.ab-cont.cz
- WWW.LIEBHERR.CZ
- WWW.BLACKANDDECKER.CZ
- WWW.MANITOU.CZ
- WWW.NAREX.CZ
- WWW.KRONE.DE
- WWW.OMICRON.CZ
- <http://www.papaspol.cz>
- <http://www.paclik.cz>
- WWW.HAULETTE.COM
- <http://www.tedox.cz>
- www.ivecobohemia.cz
- PROJEKT HALY HUTIRA FIRMY MONTKOVO

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK:

HSV - hlavní stavbyvedoucí

MR - mistr montážníků

PR - projektant

TDI - technický dozor investora

OK - ocelová konstrukce

TP - technologický předpis

PD - projektová dokumentace

SOD - smlouva o dílo

ZS - zařízení staveniště

G - geodet

SD - stavební deník

SEZNAM PŘÍLOH:

C.1 – Výkres zařízení staveniště

C.2 – Výkres situace

C.3 – Harmonogram prací

C.4 – Graf potřeby pracovníků

C.5 – Širší dopravní vztahy 1

C.6 – Širší dopravní vztahy 2

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

Prohlášení:

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 24.5.2012



.....
podpis autora
Marek Roubíček

